

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153
*Esta publicación científica en formato digital
es continuidad de la revista impresa*
ISSN 0041-8811
E-ISSN 2665-0428

Revista de la Universidad del Zulia

**Fundada en 1947
por el Dr. Jesús Enrique Lossada**



Ciencias

Sociales

y Arte

Año 12 N° 34
Septiembre - Diciembre 2021
Tercera Época
Maracaibo-Venezuela

Caracterización multidimensional del Programa de Estímulos a la Innovación en México

Lucio Flores Payan*

Jorge Benjamín Tello Medina**

RESUMEN

El actual trabajo desarrolla un análisis que faculta la identificación de algunos de los resultados alcanzados por la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en México, visualizado en los efectos de implementación del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI). El análisis se realizó con el objetivo de cuantificar los resultados del PEI. Se diseñaron y calcularon dos índices multidimensionales, el primero basado en la teoría de la lógica difusa, el otro como un índice sintético. Los resultados evidencian la necesidad de plantear nuevos mecanismos en materia normativa e institucional para lograr acuerdos y asociaciones firmes entre el sector público y el privado en temas referentes al capital de riesgo, estímulos fiscales u otros, que permitan llevar a cabo objetivos claros y en común, para que la contribución de la CTI sea en pro del desarrollo económico de todo el país. Igualmente, se manifiesta la bondad del uso de conjuntos difusos en la construcción de índices multidimensionales de manera que posibilita mayor precisión debido a que su construcción se basa en la creación de un universo de datos continuo, a la vez que hace posible el manejo de un mayor número de variables.

PALABRAS CLAVE: Lógica matemática; Ciencia y Tecnología; Programa de Estímulos a la Innovación; Política Pública.

Artículo original derivado del Proyecto de investigación “Análisis del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) en México. Aplicación de la Teoría Difusa”, realizado entre 2017 a 2019.

*Profesor Investigador del Departamento de Política y Sociedad del Centro Universitario de la Ciénega. Universidad de Guadalajara. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1214-7336>. E-mail: lucpayanf@gmail.com

** Estudiante del Doctorado en Políticas Públicas y Desarrollo del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Guadalajara. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5958-2090>. E-mail: benjamín.tellom@gmail.com

Recibido: 01/07/2021

Aceptado: 19/08/2021

Multidimensional characterization of the Innovation Stimulus Program in Mexico

ABSTRACT

This paper develops an analysis that enables the identification of some of the results achieved by the Science, Technology and Innovation Policy (CTI) in Mexico, visualized in the effects of the implementation of the Innovation Stimulus Program (ISP). The analysis was carried out in order to quantify the results of the PEI. Two multidimensional indices were designed and calculated, the first based on fuzzy logic theory, the other as a synthetic index. The results show the need to propose new mechanisms in normative and institutional matters to achieve firm agreements and associations between the public and private sectors on issues related to risk capital, fiscal incentives or others, that allow to carry out clear and common objectives, so that the contribution of the CTI is for the economic development of the entire country. Likewise, the goodness of the use of fuzzy sets in the construction of multidimensional indexes is manifested in a way that allows greater precision because its construction is based on the creation of a continuous universe of data, at the same time that it makes possible the handling of a greater number of variables.

KEYWORDS: Mathematical logic; Science and Technology; Innovation Stimulus Program; Public Policy.

Introducción

En recomendaciones recientes de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016: 15), se ha hecho evidente la insistencia en avanzar hacia sectores más intensivos en tecnología, considerando dicha acción como clave en el logro del crecimiento sostenido.

Para ello, el país debe contar con capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, una sólida articulación entre los diversos agentes que se involucran, así como impulsar la construcción de sistemas de innovación bajo un apropiado marco regulatorio (Dutrénit, et al., 2013: 12).

Con respecto a los sistemas de innovación, se ha insistido en su formación desde la escala nacional ¹, al existir un consenso en que la relación entre los actores implicados en el cambio tecnológico e innovación contribuye al crecimiento económico (Lundvall, 1992: 91; Nelson, 1992: 348-349; Freeman 1995: 14; Edquist 1997: 16; OCDE, 1997: 11; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 110; Dosi, 2005: 33; Kaplinsky, 2011: 193).

Pero también, adquiere una particular relevancia la formación de Sistemas Regionales de Innovación (SRI) ya que, a través del vínculo y sinergia de los agentes interesados dentro de un espacio geográfico específico pueden incrementar la competitividad (Malmberg y Maskell 2002; Cooke, 1996; Cooke, Uranga y Etxebarria, 1998; Cooke, 2001; Scott, 2006; Ferreira, 2016).

La innovación y la creación de conocimiento terminan por ser procesos interactivos entre diversos agentes y organizaciones, valiéndose de mecanismos de cooperación e intercambio de información para generar nuevo conocimiento (Lundvall, 2000).

Es en este contexto, la estrategia adoptada en el país es la de impulsar programas de innovación abierta o creación conjunta, para que agentes locales tengan mayor proximidad, un mejor control de los recursos financieros destinados a los proyectos, y de esta forma, compartir los riesgos que conlleva invertir en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

Un agente involucrado e impulsor de instrumentos para estimular la inversión en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Así se tienen los fondos y estrategias en busca de la interacción de todos los actores en torno al Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de México (Lámbarry-Vilchis & Moreno-Jiménez, 2020).

Algunos de estos instrumentos buscan alcanzar un par de objetivos, por un lado, impulsar ICTI desde los niveles regionales, sectorial o ciertas empresas en específico, y en segundo lugar, incrementar la vinculación entre el sector productivo y el académico. Un programa presupuestario diseñado para buscar el logro de estos objetivos es el Programa de Estímulos a la

¹ Un Sistema Nacional de Innovación está constituido por: “La red de organizaciones e instituciones públicas y privadas en un estado soberano cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías y modelos organizativos” (Cooke, Uranga y Etxebarria, 1998: 1570).

Innovación (PEI). Este programa ha logrado, mediante la participación conjunta del sector público con el privado, sumar una inversión total de 48 mil 541 millones de pesos en ocho años.

La implementación del PEI se da conforme a lo que marca una política pública basada en la obtención de resultados. Por tal motivo, cobra especial relevancia analizarlo en términos de si es un programa que se aprovecha mejor según las condiciones con las que cuente cada entidad federativa, es decir, si es un instrumento diferenciador de los entornos para que su implementación sea favorable e impulse a su vez la CTI.

En este sentido, es importante cuestionarnos ¿con qué condiciones cuentan las entidades federativas para favorecer la implementación de instrumentos como el PEI e impulsar la CTI?

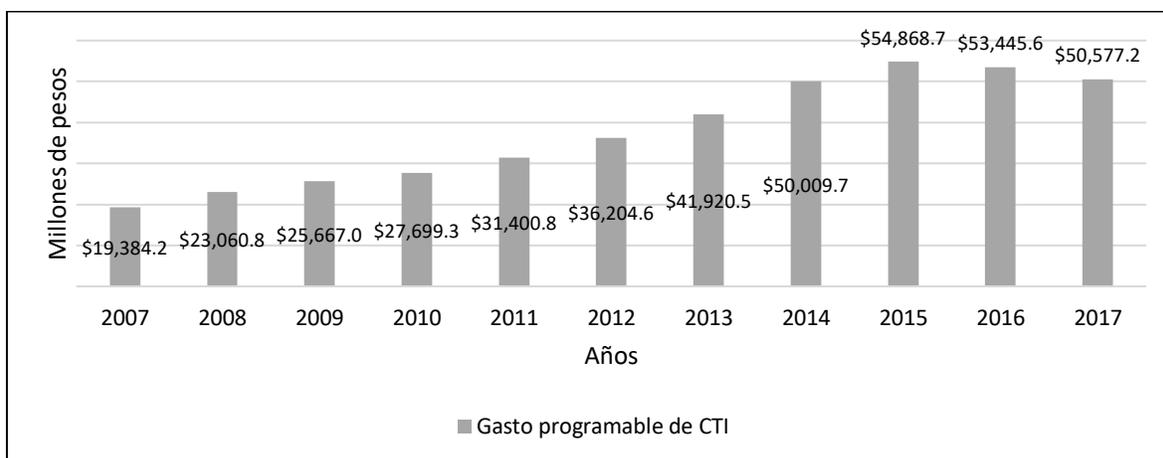
A partir de esta pregunta de investigación, surge una conjetura que sirve como eje rector de la investigación: Instrumentos para estimular la cadena educación-ciencia-tecnología-innovación, a través de la complementariedad de recursos con el sector productivo, como es el caso del PEI, crean un efecto de desigualdad entre entidades federativas, empresas, IES y Centros de Investigación, porque solo se adaptan a entornos con las condiciones necesarias que favorecen su implementación.

Derivado de todo esto, el objetivo general del presente trabajo es analizar los resultados del PEI y caracterizar las entidades federativas de México mediante diversos entornos que sean propicios para el desarrollo de la CTI.

1. Ciencia, Tecnología e Innovación en México

En México, la estructura del Sistema Nacional de Innovación constituye un entramado complejo de organizaciones, políticas, normas, programas y principios. La CTI está presente de manera notable en la agenda política de México. En términos financieros, se le ha dado tal importancia que se puede percibir en la trayectoria que ha seguido la función de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Gasto Programable del Sector Público Presupuestario. No obstante, tras la caída del precio del petróleo en el año 2015 se realizaron diversos ajustes, en consecuencia, en los años 2016 y 2017 disminuyeron sus montos programados, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

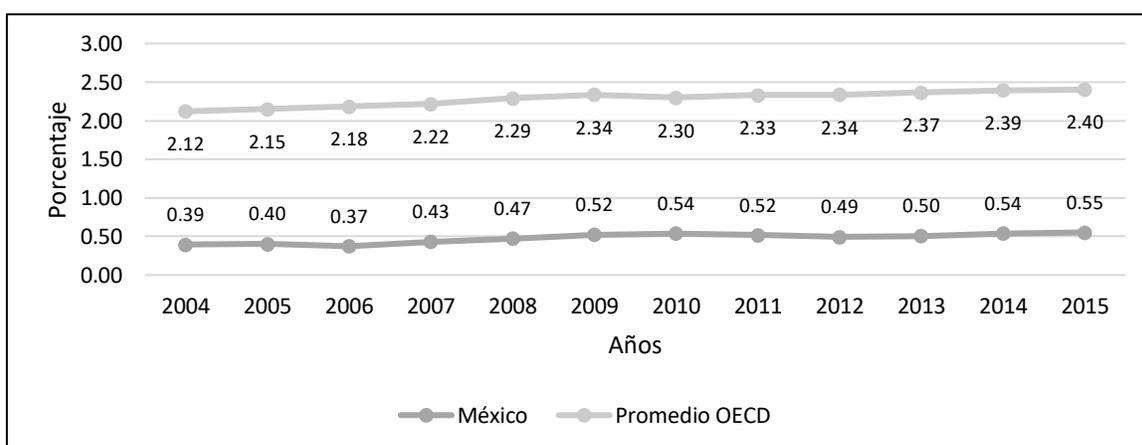
Gráfico 1. Gasto del gobierno federal en la función Ciencia, Tecnología e Innovación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la SHCP (2018). Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas.

Por otra parte, mediante el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) se puede medir cuánto se destina al desarrollo de conocimiento. La OCDE (2015: 44) define al GIDE como el trabajo creativo y sistemático realizado con el fin de aumentar el stock de conocimiento, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y esto sirve para el diseño de nuevas aplicaciones mediante el uso de estos conocimientos disponibles.

Gráfico 2. Gasto en investigación y desarrollo experimental como proporción del PIB en México en comparación con el promedio de los países miembros de la OCDE.

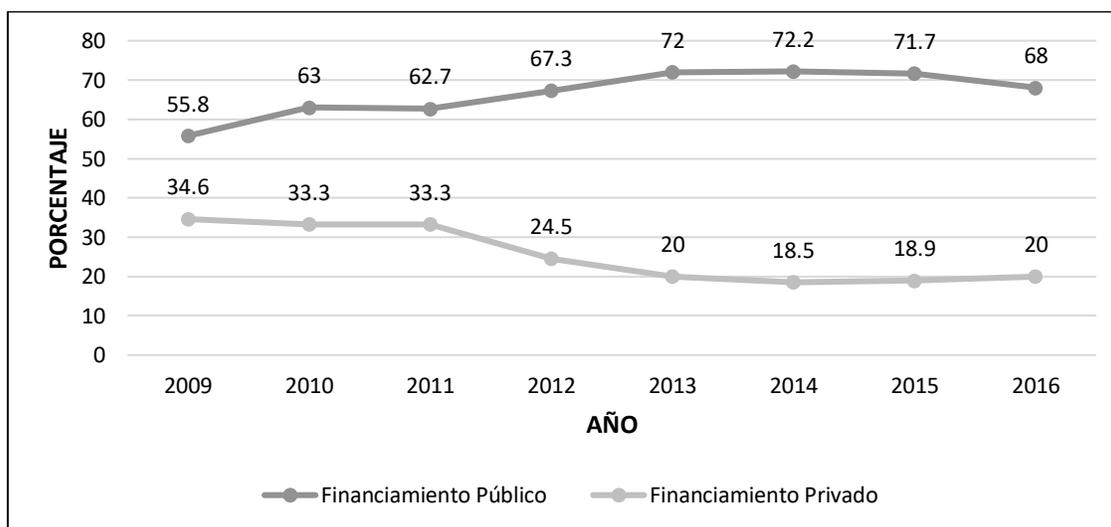


Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE, Main Science and Technology Indicator (2019).

El supuesto del GIDE es la inversión especializada en la producción de bienes intensivos en tecnología para la generación de conocimiento. Sin embargo, como se aprecia en el gráfico 2, al comparar este gasto a nivel internacional, México se encuentra muy por debajo del promedio en los países miembros de la OCDE, el cual se ha mantenido por encima del 2% del PIB durante más de una década.

En torno a la composición del GIDE en el país, la tendencia en años recientes muestra, conforme a sus fuentes de financiamiento, un modelo cada vez más soportado por el sector público y menos participativo por parte del sector privado.

Gráfico 3. Comportamiento del GIDE según el origen de su financiamiento



Fuente: Elaboración propia con cifras de CONACYT 2016: 19. *Otros sectores lo componen: el privado no lucrativo, los hogares y las IES.

Un elemento fundamental en el desarrollo de cualquier economía y en especial de las sustentadas en la CTI es la formación de capital humano, en este sentido, se realizó la siguiente tabla comparativa entre las diferentes entidades federativas, con el objetivo de mostrar las capacidades de formación e impulso de capital humano a nivel superior con las que cuenta cada una de ellas.

Tabla 1. Formación de capital humano a nivel superior por entidad federativa.

Entidad Federativa	Egresados por cada 100 mil habitantes				Distribución % de becas CONACYT nacionales /b	Miembros del Sistema Nacional de Investigadores por cada 100 mil hab./b
	Licenciatura*	Especialidad	Maestría	Doctorado		
Aguascalientes	660.0	39.8	70.6	8.2	0.8	15.3
Baja California	509.9	10.5	71.0	9.4	4.2	23.5
Baja California Sur	410.9	2.1	36.9	6.5	0.8	35.4
Campeche	484.0	12.7	271.0	81.7	0.2	15.2
Chiapas	414.3	7.3	99.1	7.6	1.2	6.0
Chihuahua	510.4	9.4	70.6	7.2	2.0	11.9
Coahuila	514.1	6.7	56.3	5.2	2.2	12.4
Colima	682.3	18.0	79.0	4.4	0.5	28.1
Ciudad de México	898.7	61.4	138.1	12.1	31.5	91.1
Durango	423.0	10.7	73.9	6.7	0.7	10.5
Edo. México	405.8	12.7	59.9	4.7	6.0	9.0
Guanajuato	389.4	11.4	61.1	7.4	3.2	14.8
Guerrero	383.1	0.6	28.6	1.3	0.8	3.2
Hidalgo	589.6	27.7	53.8	1.6	1.1	12.7
Jalisco	476.4	26.5	60.7	7.7	5.8	16.4
Michoacán	385.5	7.0	53.2	4.9	2.9	15.5
Morelos	482.7	11.2	92.7	9.7	3.7	54.3

Nayarit	654.8	22.1	72.1	21.3	0.5	10.1
Nuevo León	504.7	12.1	142.8	15.4	5.4	20.4
Oaxaca	322.2	4.6	32.2	1.2	0.9	7.5
Puebla	531.8	22.1	115.5	12.1	5.0	15.2
Querétaro	674.4	18.1	60.1	3.4	3.2	32.2
Quinta Roo	416.4	0.5	57.4	2.2	0.5	8.9
San Luis Potosi	381.7	9.2	51.8	7.9	2.7	23.1
Sinaloa	747.6	9.9	45.3	8.2	1.9	13.1
Sonora	515.1	0.7	48.9	8.0	2.4	19.6
Tabasco	490.9	21.0	56.2	5.5	0.7	6.9
Tamaulipas	559.4	13.6	64.3	7.7	1.4	6.7
Tlaxcala	436.7	1.4	31.3	8.6	0.7	11.9
Varacruz	445.1	9.0	49.7	4.4	4.0	9.1
Yucatán	618.5	18.1	93.2	5.9	2.2	28.2
Zacatecas	397.7	8.9	46.4	8.3	0.7	12.6

Fuente: Elaboración propia a partir de: a/ Anuarios Estadísticos de la ANUIES; incluye modalidad Escolarizada y no Escolarizada, de sostenimiento Público y Particular, ciclo 2016-2017. b/ CONACYT, Actividades del CONACYT por Entidad Federativa 2016. c/ SEP, Dirección General de Educación Superior, consultado en: http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/Estadisticas_Basicas_de_Educacion_Superior.aspx, ciclo 2016-2017. *Incluye Técnico Superior Universitario, Licenciatura Universitaria y Tecnológica. NOTA: En el cálculo de la tasa por cada 100 mil habitantes se utilizó como fuente INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

En torno a la formación de capital humano, las entidades con mayores tasas de egresados a nivel licenciatura por cada cien mil habitantes son: la Ciudad de México, Sinaloa, Colima, Querétaro y Aguascalientes. A nivel posgrado existen diversos cambios, por ejemplo, en especialidad son la Ciudad de México, Aguascalientes, Hidalgo, Jalisco, Puebla y Nayarit las de mayores tasas. En maestría, Campeche, Nuevo León, Ciudad de México, Puebla y Chiapas son las entidades con altas concentraciones de egresados por cada cien mil habitantes. A nivel doctorado, son los estados de Campeche, Nayarit, Nuevo León, Puebla y la Ciudad de México los más destacados en este tipo de tasa.

Con relación a los investigadores e investigadoras miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en el año 2016 se tenía registro que había 23,647 miembros, 54.3% del total de inscritos en el Sistema se agrupó solamente en 5 entidades federativas²: Ciudad de México, Nuevo León, Puebla, Campeche y Querétaro. Todo lo anterior señala que son las entidades con elevados indicadores en cuanto al fortalecimiento de capital humano calificado.

Como parte de la infraestructura para potenciar el desarrollo de este tipo de actividades, el sector público cuenta actualmente con nueve Universidades Federales y treinta y cuatro Públicas Estatales, así como, ciento catorce Universidades Tecnológicas, sesenta y dos Universidades Politécnicas, y varios Centros Públicos de Investigación (CPI) en el país.

La siguiente tabla muestra el número de IES con las que cada estado cuenta, hasta el ciclo 2016-2017 y de carácter público y privado.

Tabla 2. Instituciones de Educación Superior públicas y privadas por entidad federativa³.

Entidad Federativa	Cantidad de IES públicas y privadas	Entidad Federativa	Cantidad de IES públicas y privadas	Entidad Federativa	Cantidad de IES públicas y privadas
Ciudad de México	290	Chihuahua	107	Sonora	66
Edo. México	290	Hidalgo	106	Tabasco	65
Puebla	282	Guerrero	105	Nayarit	63

2 Cifras extraída de: Actividades del CONACYT por Entidad Federativa 2016. Informe General del estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

3 Cifras oficiales de la Subsecretaría de Educación Superior 2017, SEP. Consultadas en: <http://www.ses.sep.gob.mx/instituciones.html>

Jalisco	226	Yucatán	95	Quinta Roo	57
Veracruz	203	Baja California	93	Campeche	51
Chiapas	177	Morelos	91	Tlaxcala	49
Guanajuato	168	Oaxaca	90	Zacatecas	49
Nuevo León	151	Querétaro	85	Aguascalientes	46
Michoacán	142	Sinaloa	81	Colima	34
Coahuila	121	San Luis Potosí	69	Baja California Sur	25
Tamaulipas	110	Durango	68		

Fuente: Dirección General de Educación Superior 2017, SEP.

Como parte de las IES, los Centros Públicos de Investigación también juegan un papel importante en torno a la generación de CTI, estos se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 3. Número de Centros Públicos de Investigación

INSTITUCIÓN	CENTROS/PLANTELES	INSTITUTOS	TOTAL
IPN	20		20
CINVESTAV	9		9
UNAM			49
Coord. de Investigación Científica	8	22	30
Coord. de Humanidades	8	11	19
CPI-CONACYT	23	4	27

Fuentes: Elaboración propia con cifras consultadas en:

<http://www.ipn.mx/investigacion/Paginas/directorio-centros.aspx>; <http://www.cinvestav.mx/>;

<https://www.unam.mx/investigacion/institutos-centros-y-programas>;

<https://centrosconacyt.mx/quienes-somos/>

Derivado de la política pública de fomento a la CTI, así como, buscar la interacción entre quienes participan en investigaciones científicas con el aparato productivo nacional, el CONACYT promueve desde el año 2009 el Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación o también llamado Programa de Estímulos a la Innovación (PEI).⁴

Mediante este programa se otorgan subsidios parciales para detonar la inversión en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI) por parte de las empresas mexicanas (PECiTI 2014-2018). Es decir, por medio del PEI, el CONACYT destina recursos económicos complementarios sobre el monto de un proyecto que genere innovaciones tecnológicas, de productos o procesos y tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía nacional.

Por lo tanto, la dualidad que conforma el PEI, promover la inversión y articular el sector productivo con la academia para desarrollar proyectos de IDTI, supone un instrumento de injerencia dentro del proceso de crecimiento económico del país.

En cuanto a su composición, el programa cuenta con tres modalidades, en las cuales según el tamaño de la empresa y/o la vinculación (se considera el monto presupuestado a las IES / CPI involucrados, así como su número) son determinantes para poder participar.

La primera, llamada INNOVAPYME, proporciona recursos complementarios al invertir en proyectos de innovación tecnológica dentro de micro, pequeñas y medianas empresas con la finalidad de incrementar su competitividad y la creación de nuevos empleos.

Una segunda modalidad de apoyo mediante estímulos económicos públicos es INNOVATEC, y la cual opera solo en empresas grandes, para articular cadenas productivas con actividades de IDTI. En ambas modalidades, se incentiva la generación de patentes sobre sus productos, procesos o servicios y así mejorar la competitividad de las empresas e impactar en la economía de cada entidad federativa (Moctezuma, López y Mungaray, 2017: 137).

La última es PROINNOVA, y su objetivo es impulsar propuestas de desarrollo tecnológico que se presenten en vinculación con al menos dos IES, o dos Centros de

4 En términos presupuestarios, este programa se localiza dentro del Ramo 38 como: "Programas Federales" en el grupo "Subsidios: Sectores Social y Privado o Entidades Federativas y Municipios" bajo la modalidad de "Otros Subsidios".

Investigación (CI) o uno de cada uno, de tal forma que, se puedan desarrollar proyectos mediante flujos de conocimiento, y el trabajo en conjunto lleve a concretar redes de innovación o alianzas estratégicas.

2. Metodología

El presente trabajo es sustentado bajo el esquema de los estudios observacionales, se realiza un análisis integral, construido bajo el paradigma cuantitativo al seguir los patrones de análisis del paradigma Hipotético-Deductivo (Marradi, 2007).

La obtención de los datos utilizados se realizó a partir de bases de datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en México, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

La metodología se basó principalmente en la construcción de dos índices, uno sintético y el otro multidimensional, que fueron utilizados como instrumentos de medición de las condiciones con las que cuentan las entidades federativas.

Como resultados de una revisión exhaustiva de del estado del arte en metodología y métodos para la cuantificación de la CTI, el presente trabajo tomó como base de análisis cuatro pilares principales a partir de los cuales se desagregan los ejes de estudio y a su vez las variables a medir, estos pilares son: I) mano de obra educada y calificada, II) infraestructura de información y comunicación adecuada, III) sistema de innovación eficaz, y IV) régimen económico e institucional conductor del conocimiento y se integran por las siguiente características:

Conforme a esta composición, se desagregaron de forma tal que se pudieran ajustar la mayor cantidad posible de variables para medir e interpretar cada pilar. Todas las variables que tenían relación y de las cuales se tuvieran los datos, pasaron una etapa tratamiento y selección bajo el método de análisis factorial. Las variables recolectadas para los cuatro pilares según sus componentes fueron:

Tabla 4. Principales variables extraídas de las fuentes primarias consultadas.

VARIABLES
<ul style="list-style-type: none"> • Número de Investigadores SNI por entidad federativa • Número de PNPC por entidad federativa. • Número de Becas Nuevas
<ul style="list-style-type: none"> • Centros Públicos de Investigación en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) • IES en el RENIECYT • Centros Particulares de Investigación
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de población en situación de pobreza • Rezago Social
<ul style="list-style-type: none"> • Inversión Extranjera Directa. • PIB por entidad en millones de pesos corrientes. • Gasto programable del sector público presupuestario por entidad federativa. • Empleo (Tasa de participación económica) • Exportación de mercancías
<ul style="list-style-type: none"> • Número de Laboratorios nacionales • Solicitudes de invenciones por entidad federativa • Empresas en el RENIECYT
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje del presupuesto Estatal destinado a CTI. • Proyectos impulsados por el PEI. • Proyectos en Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA). • Cuenta con: Ley Estatal de CyT, Consejo de CyT y/o Secretaría de CTI
<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de viviendas con Computadora. • Porcentaje de viviendas con Internet. • Porcentaje de viviendas con teléfono celular

Fuente: Elaboración propia.

Al mismo tiempo, fue indispensable establecer ejes de análisis mediante la agrupación de variables para que se pudiera explicar mejor cada constructo que se propone. Esto dio como resultado, un modelo analítico donde pudiesen coexistir las condiciones óptimas necesarias para impulsar y desarrollar la CTI en todas las entidades federativas, los ejes de análisis son : 1.- Entorno económico, 2.- Entorno Innovador, 3.- Uso de las TIC's, 4.- Infraestructura para la formación de CH y transmisión del conocimiento, 5.- Fortalecimiento de capital humano (CH), 6.- Impulso y Apoyo Institucional, 7.- Entorno Social.

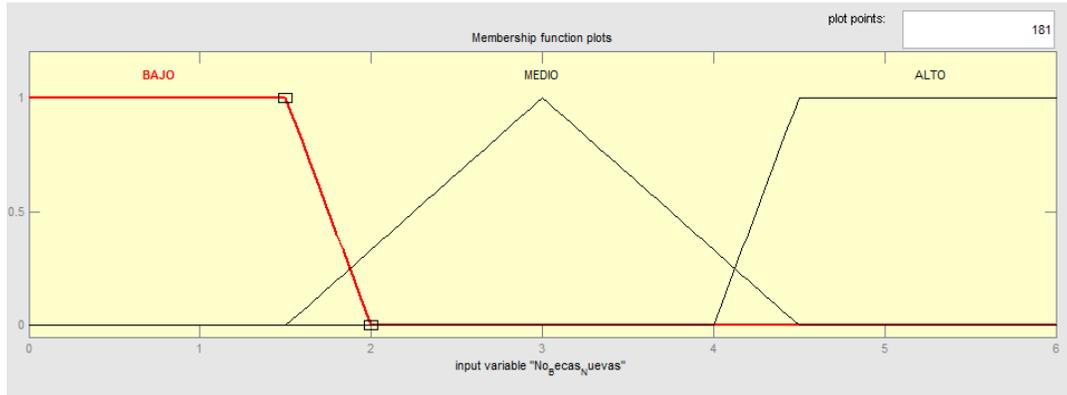
Es pertinente hacer mención que se integró un eje que no aparece en los pilares antes mencionados “el entorno social”. Esto tiene que ver con uno de los intereses de esta investigación, conocer mediante los resultados de los índices cómo se comporta este eje a nivel nacional.

El cálculo de los dos índices se materializó en uno sintético y uno multidimensional construido a partir de los elementos de la teoría de la lógica difusa ⁵, el cálculo del índice multidimensional se realizó bajo la construcción de un sistema difuso construido para la integración y cálculo para las entidades federativas.

El sistema difuso se integró de las funciones de pertenencia y sus respectivos conjuntos para el análisis de cada variable. Para el diseño, se recurrió a la ayuda del programa computacional Matlab, en la caja de herramientas llamada fuzzy, y ahí tomaron la siguiente forma:

5 Para tener mayor detalle sobre la teoría de la lógica difusa, uso y aplicación en el análisis de fenómenos sociales y en la evaluación de políticas públicas se puede revisar 1) Flores Payán, Lucio (2016). Cuantificación del desempeño económico de los gobiernos locales en México. *Región y Sociedad*, vol. XXVIII, núm. 66, mayo-agosto, 2016: 295-320. El Colegio de Sonora, Hermosillo, México. 2) Flores Payán, Lucio y Vallejo, J. Refugio (2015). Evaluación de políticas y programas sociales mediante lógica difusa. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 24, núm. 47, enero-junio, 2015: 82-113 Instituto de Ciencias Sociales y Administración. Ciudad Juárez, México. 3) Flores L., y Salas I. (2018). Las brechas de género en la calidad del empleo en. Una valoración basada en modelos de lógica difusa. *Análisis Económico*. vol 30. núm 75.

Figura 1. Ejemplo de diseño de un conjunto difuso en Matlab para una variable



Fuente: Elaboración propia.

Posterior al diseño de los conjuntos, para poder representar la relación entre variables se utilizaron tablas de verdad. Esta es la mejor forma para indicar las reglas que debe ejecutar al software para cada variable. Fue así que, mediante tres reglas de entrada, Bajo, Medio y Alto, se obtuvieron cinco de salida: Favorable, Aceptable, Regular, Malo y Muy Malo.

Tabla 5. Ejemplo de tabla de verdad para el EJE 1

EJE 1 Fortalecimiento de Capital Humano											
Número de SNI (BAJA)			Número de SNI (MEDIO)				Número de SNI (ALTA)				
Número de PNPC	BAJA	Número de Becas		Número de PNPC	BAJA	Número de Becas		Número de PNPC	BAJA	Número de Becas	
		B	MM			B	MM			B	MM
		M	MM			M	M			M	M
	A	M	A		M	A	M				
	MEDIA	Número de Becas			MEDIA	Número de Becas			MEDIA	Número de Becas	
		B	M			B	R			B	R
		M	R			M	R			M	R
	A	R	A		R	A	A				
	ALTA	Número de Becas			ALTA	Número de Becas			ALTA	Número de Becas	
B		A	B	A		B	A				
M		A	M	A		M	F				
A	F	A	F	A	F						

F = Favorable A = Aceptable R = regular M = malo MM = muy malo

Fuente: Elaboración propia.

Bajo estas reglas, se transforman los valores y se puede ver el efecto de la relación entre variables para cada eje en forma de un índice. Al tener los valores expresados como índice para cada eje, se colocaron en la misma tabla que los resultados obtenidos en el índice sintético.

El cálculo del índice sintético se realizó mediante el uso de una función condicionante de tipo “si entonces” para cada valor correspondiente a cada variable se multiplicó por un factor ponderado, éste según el criterio donde fue incluido. La función utilizada bajo la codificación de excel es del tipo:

=SI (CELDA<=CANTIDAD MENOR, CELDA*0, SI (CELDA<=CANTIDAD MAYOR, CELDA*0.5, SI (CELDA>CANTIDAD MAYOR, CELDA*1, n)))

Esta función fue utilizada para todas las variables, excepto para Rezago Social y Población en situación de pobreza (Eje de Entorno Social) ya que sus valores en la medida que aumentaban tendrían que ser ponderadas con una cantidad menor, por lo tanto, se puede decir que la ejecución de la función para este par de variables fue de forma inversa.

Para el cálculo del índice sintético se utilizó una hoja de trabajo en Excel. Como primer paso, fue tener de manera ordenada la información de las variables que constituyen cada eje para cada entidad federativa. De esta forma, se pudo sacar el porcentaje que le corresponde a cada entidad federativa. Según su resultado, se fueron incorporando en alguno de los tres criterios de ponderación sobre una escala de 0 a 1. De igual forma, en las variables que se introdujeron como porcentajes e índices fue tomado su promedio para la colocación en alguno de los criterios previamente establecidos.

3. Resultados y Discusión

Los resultados son presentados de acuerdo con los 7 ejes planteados, con la intención de caracterizar la condición de estos ejes en las diferentes entidades federativas.

3.1. Fortalecimiento de Capital Humano (Eje 1)

Para este primer eje, el índice sintético muestra que la entidad con mejores condiciones para fortalecer el capital humano es la Ciudad de México (CDMX), pues concentra altos niveles de programas inscritos en el PNPC, un significativo número de miembros del SNI y Becas en apoyo a niveles de posgrado. Seguido de esta entidad, podemos apreciar un grupo conformado por Jalisco, Nuevo León, Estado de México, Puebla, Veracruz, Baja California y Guanajuato,

cuyos niveles en las variables antes mencionadas, generan un entorno aceptable y como opciones alternativas a la CDMX.

Figura 2. Mapa de resultados del índice sintético para el Eje 1



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al grupo de entidades (14 en total) que se encuentra muy por debajo de las que obtuvieron mejores resultados, señalan no solo una marcada diferencia en términos de la escases de un entorno de este tipo, sino que su alejamiento es tan pronunciado que denota la inexistencia de una base de capital humano propensa a ser fortalecida.

La interpretación del índice difuso es más amplia, es decir, coloca como un solo grupo a las entidades mencionadas en el índice sintético. Aquí se puede apreciar la asignación de valores de pertenencia que dan como resultado un mejor equilibrio en cuanto a las entidades con mejores condiciones en el eje planteado.

Así mismo, eleva a entidades como Morelos y San Luis Potosí a un rango que se pueden considerar como alternativas. Muestra también que Aguascalientes deja de ser del grupo con

rango más bajo, esto habla nuevamente de los límites en los que se quedan ciertas entidades y que la lógica tradicional las consideraría como estáticas. Por otra parte, ambos índices coinciden en la deficiencia de este entorno en casi toda (excluyendo Veracruz y Yucatán) la región sureste del país.

Figura 3. Mapa de resultados del índice difuso para el Eje 1



Fuente: Elaboración propia.

3.2 Infraestructura para formación de Capital Humano (CH) y transmisión de conocimiento (Eje 2)

En el caso del segundo eje, se replica la situación del eje anterior. Una centralización de las mejores condiciones en este entorno en la CDMX y la formación de un grupo con entidades secundarias, arriba nombradas, Jalisco, Nuevo León, Estado de México, Puebla y Guanajuato. En relación al grupo (13 entidades) que se encuentra en un rango aún menor, revelan una condición de carácter medio, es decir, cuentan con algunos centros de investigación, ya sean públicos o privados y algunas IES inscritas en el RENIECYT.

En cambio, las otras trece entidades que se encuentran en deficiencias de infraestructura, se localizan de forma muy dispersa, lo que hace ver que a diferencia del entorno anterior, no necesariamente por ser el sur sureste se tiene implícita esta carencia, sino que es un problema que atañe a otras entidades sin importar su ubicación geográfica.

Figura 4. Mapa de resultados del índice sintético para el Eje 2



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos mediante el índice difuso, también guardan cierta similitud con el eje uno. De nuevo, se puede hablar de un grupo de entidades que se ubica a la par con la CDMX. Además, suben de nivel las entidades de Morelos, Michoacán y Veracruz, como regiones con potencial en las condiciones que conforman este entorno de infraestructura.

En consecuencia y por obvia razón, disminuye el número de entidades que se encontraban en un rango que tiene como límite la escala intermedia en el índice sintético. No obstante, continúa un grupo de trece entidades con insuficiencias entorno a formar capital humano y transmitir conocimiento.

Sobre este último grupo, y con respecto al índice sintético, sube de rango el estado de Oaxaca y disminuye Tabasco. La disminución de rango obedece a que en el índice difuso no basta con tener una variable con una cifra aceptable y esto ayude a mantenerse en un rango, en otras palabras, el índice difuso está en función de la relación de las variables que componen el eje, así que su resultado es proporcional y más equilibrado.

Figura 5. Mapa de resultados del índice difuso para el Eje 2



Fuente: Elaboración propia.

3.3. Entorno económico (Eje 3)

En el eje referente al entorno económico, el índice sintético refleja una fuerte concentración de capacidad económica tan solo en la región centro del país (CDMX y Estado de México). En un segundo plano se encuentran las entidades de Nuevo León, Jalisco y Veracruz.

Por debajo de éstas, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato y Campeche, son entidades que cuentan con una condición de este tipo que va de lo regular a lo bajo.

Pero lo que sí es de llamar la atención, es como el resto de la República se sitúa en un rango mínimo en términos económicos, poca Inversión Extranjera Directa, su PIB es porcentualmente bajo en comparación con los primeros lugares de este eje y algunas tienen un aporte al PIB nacional casi marginal, y que decir de su Gasto Programable, es poco significativo si se equipara con los de otros gobiernos estatales.

Figura 6. Mapa de resultados del índice sintético para el Eje 3



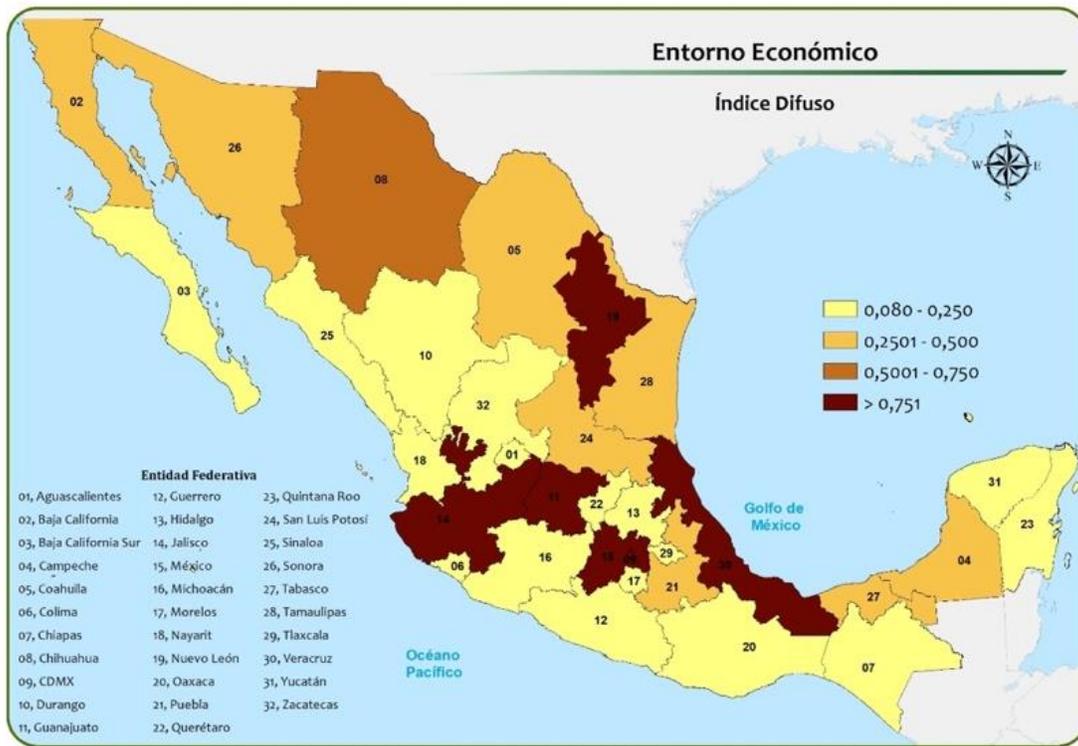
Fuente: Elaboración propia.

El índice difuso ofrece una perspectiva diferente en cuanto a las entidades con capacidades económicas importantes. Se incorporan al nivel más alto, junto con la CDMX y el Estado de México, estados como Jalisco, Nuevo León, Veracruz y Guanajuato.

También es claro el aumento de Chihuahua a la siguiente escala de medición, como ejemplo de que cuenta con condiciones económicas atractivas. Con excepción de Puebla, Sonora y Tabasco que también entran a otra categoría, ambos índices coinciden en que más de la mitad

de la República (diecisiete entidades) arrojan niveles muy bajos en materia económica, en consecuencia, no ofrecen un ambiente propicio donde se puedan aprovechar las variables involucradas para detonar actividades relacionadas con la CTI.

Figura 7. Mapa de resultados del índice difuso para el Eje 3



Fuente: Elaboración propia.

3.4. Ejes restantes

Los resultados obtenidos en los ejes subsecuentes se presentan a manera de tabla resumen para una valoración y comparación entre ambos de forma práctica.

Tabla 6. Resultados y comparación entre índices para los ejes restantes

Eje	Resultados índice sintético	Resultados índice difuso	Diferencias/similitudes
4.-Entorno innovador	<p>Este índice ubica a CDMX, Nuevo León y Jalisco como las entidades más innovadoras.</p> <p>Estado de México, Querétaro y Guanajuato en un segundo plano.</p> <p>Michoacán, Morelos y Puebla en condiciones regulares.</p> <p>El resto de las entidades se ubican en un nivel muy bajo.</p>	<p>Con el máximo nivel está: CDMX, Estado de México, Puebla, Guanajuato y Nuevo León.</p> <p>Solo Querétaro y Jalisco están como entidades con rango por debajo al más alto.</p> <p>Con un entorno regular: Coahuila, Chihuahua, Morelos, Michoacán y Yucatán.</p> <p>El resto de la república en un nivel muy bajo en cuanto a este eje.</p>	<p>El índice sintético centraliza a la CDMX, Nuevo León y Jalisco como los únicos estados para llevar a cabo procesos de innovación.</p> <p>El difuso incluye a otras entidades con entornos óptimos, sin embargo, coloca a Jalisco en un nivel menor junto con Querétaro.</p> <p>Ambos índices señalan alrededor de 20 entidades con carencias en sus condiciones para desarrollar un entorno innovador.</p>
5.- Entorno social	<p>Entidades con mejores condiciones sociales: Morelos, Estado de México, Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Nayarit Durango, Coahuila, Baja California Norte y Sur, Campeche y Yucatán.</p> <p>Le siguen Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Nuevo León,</p>	<p>La CDMX, Yucatán, Querétaro, toda la región norte y buena parte de la centro norte (excepto S.L.P. y Zacatecas) en condición favorable.</p> <p>En un nivel aceptable, se cuenta con: Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Tabasco,</p>	<p>El índice sintético no muestra ninguna entidad en el rango de condición regular.</p> <p>El índice difuso brinda más entidades en condiciones sociales favorables. Además, sube a otro nivel a Querétaro, Tlaxcala, Hidalgo y Puebla, estos</p>

	<p>Tamaulipas, Aguascalientes, Jalisco, Colima, Querétaro, CDMX y Quintana Roo.</p> <p>Un entorno muy bajo lo tienen: Michoacán, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco.</p>	<p>Campeche, Yucatán, SLP y Zacatecas.</p> <p>En un entorno social muy desfavorecido se encuentra: Michoacán, Guerrero, Veracruz, Oaxaca, Chiapas.</p>	<p>dos últimos los coloca en un nivel regular.</p> <p>Baja a las entidades de: Yucatán, Campeche, Morelos, Estado de México, San Luis Potosí y Zacatecas, todas ellas ubicadas en el nivel más alto del índice sintético.</p> <p>Hay coincidencias en entidades con condiciones sociales muy bajas.</p>
6.- Apoyo institucional	<p>Con un apoyo favorable se encuentra la CDMX y Jalisco.</p> <p>Hay un conjunto en un nivel de apoyo regular, formado por: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Querétaro, Puebla y Yucatán.</p> <p>Los demás estados se ubican en un nivel de muy poco a poco apoyo institucional.</p>	<p>Jalisco y Yucatán cuentan con un entorno favorable.</p> <p>En un rango aceptable: CDMX, Querétaro, Guanajuato, Nuevo León y Coahuila.</p> <p>En entorno regular está: Baja California, Sinaloa, Chihuahua, Tamaulipas, Estado de México, Morelos y Puebla.</p>	<p>El estado mejor posicionado por ambos índices es Jalisco.</p> <p>En el índice sintético no existe un conjunto de entidades que se encuentren posicionadas en un nivel aceptable.</p> <p>El índice difuso coincide con el índice sintético en 18 entidades en el rango más bajo.</p>

<p>7.- Uso de las TIC's</p>	<p>Con los mejores resultados: CDMX, Nuevo León, Sonora, Baja California Norte y Sur.</p> <p>En un nivel aceptable se encuentra: Aguascalientes, Colima, Jalisco, Nayarit, Coahuila, Chihuahua, Sinaloa, Tamaulipas, Querétaro, Yucatán y Quintana Roo.</p> <p>Oaxaca y Chiapas con los peores resultados.</p>	<p>A excepción de Sinaloa, toda la región norte del país, Jalisco, Aguascalientes, Querétaro, CDMX, Colima y Quintana Roo, tienen una condición favorable.</p> <p>Las entidades con condición aceptable: Yucatán, Campeche, Estado de México, Morelos, Guanajuato, Nayarit, Sinaloa y Durango.</p> <p>Con mayor rezago en este eje: Hidalgo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.</p>	<p>El índice difuso amplía el número de entidades con una condición favorable en el uso de las TIC's.</p> <p>Los dos índices arrojan un grupo dentro del rango que va de un nivel bajo a lo regular, conformado por: Zacatecas, San Luis Potosí, Michoacán, Tlaxcala, Puebla, Veracruz y Tabasco.</p> <p>Hay coincidencias en Oaxaca y Chiapas con condiciones escasas.</p>
-----------------------------	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Es evidente la insistencia por parte de organismos internacionales de aumentar la generación de conocimiento, así como la incorporación de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en los planes y políticas de los gobiernos, con el objetivo de obtener niveles de desarrollo social y económico sostenidos.

En México, la rectoría de las políticas públicas para el desarrollo está fuertemente centralizada en el Estado, debido en gran parte, a su tradición estatista y tecnócrata para abordar

y solucionar problemas públicos. Este ha sido el caso en el tema de la CTI, ya que su intervención obedece a solventar fallas de mercado y de información asimétrica que no permiten su aumento e impulso en los sectores productivos. En este sentido, el impulso a la CTI se considera una estrategia hacia el crecimiento económico, y por tal motivo, se encuentra en la agenda política del país y en los planes de desarrollo de las entidades federativas.

Inscrito en estos planes, el proceso para desarrollar CTI queda bajo la intervención y relación de diversos agentes, que al mismo tiempo, conforman un Sistema. Esta diversidad de agentes y la búsqueda constante de su articulación, hacen que dicho sistema se vuelva complejo de coordinar y desarrollar.

Por tal motivo, el gobierno ha implementado políticas de CTI ligadas de forma directa al problema de la productividad y competitividad en los sectores productivos. Un aspecto fundamental de estas políticas que promueve el Gobierno Federal, es el que gira en torno al financiamiento. Uno de los principios en los que se basa este mecanismo, es aumentar las capacidades de capital humano e infraestructura para desarrollar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Pero a pesar de los esfuerzos gubernamentales no se ha logrado llegar a la meta de un financiamiento público equivalente al 1% del PIB como lo señala la Ley de Ciencia y Tecnología. Esto conlleva afectaciones relacionadas a la generación de CTI, porque el no poder mantener un ritmo sostenido de inversión, durante periodos de recorte presupuestal o incertidumbre económica, las condiciones previamente adquiridas, así como los procesos de vinculación entre agentes, se pueden ver frenados por la falta de recursos económicos.

El presente trabajo ha evidenciado que el financiamiento debe ir acompañado de capital humano altamente calificado, es decir, no solo contar con una cuantiosa base de individuos, sino que su formación y fortalecimiento les permita aumentar la capacidad de generar ideas para desarrollar CTI y transmitir conocimiento, sobre todo hacia los sectores productivos. Esto puede convertirse en el largo plazo en un círculo virtuoso, ya que la mejora en la tecnología incrementa la productividad del propio el sector que hace investigación.

No obstante, son muy pocas entidades federativas que cuentan con capital humano formado a nivel superior (desde licenciatura hasta doctorado) y con las condiciones necesarias

para su fortalecimiento. En términos absolutos, las entidades que sobresalen en este sentido, encabezadas por la CDMX son: Estado de México, Puebla, Nuevo León, Jalisco y Veracruz.

En términos de infraestructura, las entidades federativas antes nombradas, cuentan con un número importante de IES tanto públicas y privadas. Con respecto a los CI, los más grandes y de mayor prestigio se encuentran concentrados en la CDMX, o por lo menos la matriz, ya que se han creado algunas sedes fuera de este estado. Esto posibilita a dichas entidades, a contar con mejores condiciones para desarrollar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI) y por otro lado, genera grandes diferencias con el resto del país, en el sentido de complicar su avance hacia el desarrollo de CTI para sus regiones.

Es evidente el avance en términos del objetivo de la Política de innovación conjunta la cual busca un mayor acercamiento entre agentes y estimular la inversión para acelerar la incorporación de los sectores productivos en los mercados globales mediante la producción de bienes y servicios con mayor valor agregado. Pese a esta gran intención, la composición del GIDE muestra que existe un “efecto desplazamiento” es decir, el sector privado ha disminuido la inversión en CTI conforme aumenta la del sector público.

Con relación a PEI se hace visible que en el tiempo de su implementación la inversión del sector privado ha sido menor que la pública. A partir del argumento de que el conocimiento es una materia prima muy valiosa y que al incorporarla a la producción de bienes y servicios, éstos mejorarán, el esquema de complementariedad planteado en este programa, bajo el supuesto principal de la teoría de la dependencia de los recursos, no logra adecuarse a tal, porque una de las partes asume mayor riesgo durante el complejo proceso de innovación.

No cabe duda que el PEI ha beneficiado un buen número de empresas, principalmente pequeñas y grandes empresas. De los proyectos apoyados, la modalidad PROINNOVA ha sido la más recurrente. Empero, la mitad de estos proyectos en vinculación fueron realizados por tan solo diez IES, otro 30% fue en conjunto con también diez CI. Las organizaciones académicas que destacan en la captación de un mayor número de proyectos en conjunto con empresas se encuentra, el ITESM y la UANL, conocidos por sus fuertes lazos con el sector empresarial; la UNAM, el CINVESTAV y el IPN, por su prestigio y concentración de los mejores científicos del país. En cuanto a los CI, el CIATEQ y el CIMAV han fungido como las principales organizaciones

que se vinculan con mayor frecuencia por su alta especialidad en desarrollar tecnología. En consecuencia, la implementación del PEI arroja una alta concentración de proyectos apoyados en: Nuevo León, Ciudad de México, Estado de México, Jalisco y Guanajuato. Un dato adicional que se expuso y que respalda esta centralización de proyectos en conjunto con IES y CI, es el hecho de que en una tercera parte de la república mexicana se desarrollaron el 60.7% de todos los proyectos.

Los resultados del análisis mediante la caracterización de los entornos que se pueden considerar necesarios para un mayor impulso de la CTI, expusieron de forma general, las entidades que cuentan con las mejores condiciones. Los dos primeros ejes relacionados con el capital humano, la infraestructura para su formación y su fortalecimiento, señalan en ambos índices, que la CDMX, Jalisco, Nuevo León, Estado de México, Puebla, Veracruz, Baja California y Guanajuato son las entidades con entornos que van de lo aceptable a lo favorable. En el tercer eje, con excepción de Puebla y Baja California, son las mismas entidades que tienen un entorno económico aceptable o favorable.

Ambos índices ponen a la CDMX, Nuevo León y Jalisco, el difuso agregaría también a Querétaro, como únicas entidades con entornos para llevar a cabo innovación. Lo que si llama la atención es como en veinte entidades, en promedio, carecen de condiciones para que sean considerados en éste entorno. De igual forma sucede con el eje cinco, donde ambos índices coinciden en que Michoacán, Guerrero, Veracruz, Oaxaca y Chiapas (el sintético agregaría a Hidalgo y Tlaxcala) son estados que cuentan con un entorno social muy desfavorecido.

El número seis, indica que mediante el uso de ambos índices son las mismas entidades de los ejes del uno al tres con mejores entornos, y coinciden en que casi una veintena de entidades tienen niveles muy bajos de apoyo institucional. Para el último eje, gran parte del país tiene alcance a las tecnologías de la información y comunicación, pero si hay una marcada diferencia de uso con entidades como: Hidalgo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, si tomamos el resultado del índice difuso, mismas entidades que se repiten en las escalas más bajas de los ejes anteriores.

El uso de la lógica difusa en el presente trabajo permitió profundizar en el análisis de la caracterización realizada, se pudo observar mediante una técnica diferente un enfoque más apegado a la realidad, en el sentido de la subestimación y sobreestimación de los entornos

planteados. Gracias a la construcción de un índice difuso, se facilitó la interacción de las condiciones con las que cuentan las diversas entidades federativas para conformar sus entornos, y a su vez, al contrastarlo con otro instrumento de medición sirvió para validar su uso, ya que compartieron algunas similitudes en un tema tan complejo como el de la CTI.

Cabe enfatizar que, el PEI como instrumento de política pública denota la existencia de contadas IES y CI que logran vincularse con el sector empresarial, lo anterior es muestra de las diferencias muy marcadas entre organizaciones. Los resultados del PEI en suma con el análisis de caracterización, dejan en claro la gran desigualdad que prevalece entre entidades, ya que solo algunas terminan por ofrecer condiciones adecuadas para impulsar la CTI.

Con todo lo descrito hasta el momento, quizás tenga sentido replantear si es adecuado el actual modelo de financiamiento a la CTI, soportado en gran medida por el sector público, o si es correcto seguir promoviendo este tipo de incentivos. Lo que si se vuelve una necesidad imperativa, es plantear nuevos mecanismos en materia normativa e institucional para lograr acuerdos y asociaciones firmes entre el sector público y el privado en temas referentes al capital de riesgo, estímulos fiscales u otros, que permitan llevar a cabo objetivos claros y en común, para que la contribución de la CTI sea en pro del desarrollo económico del todo el país y no solo de algunas regiones.

El principal objetivo de la política en los estados debería estar enfocado a fomentar los vínculos entre los agentes locales bajo sus propias condiciones, es decir, conocer sus propios alcances. A partir de ello, diseñar programas diferenciadores con respecto a sus entornos e implicaciones en materia de crecimiento económico, bienestar social, productividad y competitividad empresarial. Además, es necesario que sean evaluados sus efectos e impactos en todos sus entornos y que no sean solo objetivos o metas dentro de los términos de referencia o reglas de operación de los programas.

Referencias

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. *Anuario Estadístico de Educación Superior 2016-2017*. Consultado en: <http://www.anui.es/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2016). *Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital. La situación de América Latina y el Caribe*. Segunda reunión de la conferencia de Ciencia, Innovación y TIC de la CEPAL. Santiago de Chile. Naciones Unidas.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2016). *Informe General del estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2016*. México, CONACYT.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. México: CONACYT. Consultado en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-2018/file>

Cooke, P. (1996). The new wave of Regional Innovation Networks: Analysis, Characteristics and Strategy, *Small Business Economics*, Vol. 8, No. 2, 159-171.

Cooke, P. (2001). *Strategies for Regional Innovation Systems: Learning Transfer and Applications*. Wales. Centre for Advanced Studies, Cardiff University.

Cooke, P., Uranga, M. y Etxebarria, G. (1998). Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A* 1998, (30), 1563 – 1584.

Dirección General de Educación Superior (2017). Secretaría de Educación Pública. Consultada en: http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/Estadisticas_Basicas_de_Educacion_Superior.aspx

Dosi, G. (2005). *La interpretación evolucionista de las dinámicas socio-económicas*. En: Viale, R. (Comp), 2009. *Las nuevas economías. De la economía evolucionista a la economía cognitiva: más allá de las fallas de a teoría neoclásica*. México. FLACSO México.

Dutrénit G., Moreno, J. y Puchet, M. (2013). *Crecimiento Económico, innovación y desigualdad en América Latina: Avances, retrocesos y pendientes Post- Consenso de Washington*.

Edquist, C. (1997) *Systems of Innovation, Technologies, Institutions and Organizations*. UK: Oxon, Reprinter 2005 by Routledge.

Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations, *Research Policy*, 29, 109–123.

Ferreira, R. (2016). Absorptive capacity and business model innovation as rapid development strategies for regional growth. *Investigación Económica*, LXXV (295), 157-202.

Flores, L. (2016). Cuantificación del desempeño económico de los gobiernos locales en México. *Región y Sociedad*, vol. XXVIII, núm. 66, 295-320. El Colegio de Sonora, Hermosillo, México.

Flores, L., y Vallejo, J. (2015). Evaluación de políticas y programas sociales mediante lógica difusa. *Nósis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 24, núm. 47, 82-113. Instituto de Ciencias Sociales y Administración. Ciudad Juárez, México.

Flores L., y Salas I. (2018). Las brechas de género en la calidad del empleo en. Una valoración basada en modelos de lógica difusa. *Análisis Económico*. vol 30. núm 75.

Freeman, C. (1995). The National System of Innovation in Historical Perspective, *Cambridge Journal of Economics*, 19 (1), 5-24.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2009). *Desarrollo de Emprendedores, Red de Parques Tecnológicos*. Consultado en: www.itesm.edu

Kaplinsky, R. (2011). Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar, *Research Policy*, 40(2), 193–203.

Lámbarry-Vilchis, F., & Moreno-Jiménez, J. C. (2020). Co-authorship network of national researchers of Social Sciences in Mexico, *Revista de la Universidad Del Zulia*, 11 (31), 8-25. <https://doi.org/10.46925//rdluz.31.02>

Lundvall, B. (1992), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, London.

Lundvall, B. (2000). *La economía del aprendizaje. Algunas implicaciones para la base del conocimiento en los sistemas de salud y educación*. En: OCDE, (2006). *La administración del conocimiento en la sociedad del aprendizaje*. Colombia, Mayol Ediciones S.A.

Malmberg, Anders y Maskell, Peter, (2002). The elusive concept of localization economies: Towards a knowledge-based theory of spatial clustering. *Environment and Planning A*, Vol. 34, No. 3, 429–449.

Marradi, Alberto (2007). Los debates metodológicos contemporáneos. En: Marradi, Alberto, Archenti, Nélica y Piovani, Juan I. *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Emecé editores.

Moctezuma, Patricia, López, Sergio y Mungaray, Alejandro (2017). Innovación y desarrollo: programa de estímulos a la innovación regional en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 191, (48), 133-159.

Muños, C. (2015). *Destacan parques tecnológicos en tierras mexicanas*. *Revista digital Somos Industria*. Extraído de: <https://www.somosindustria.com/articulo/destacan-parques-tecnologicos-en-tierras-mexicanas/> .

Nelson, Richard R., (1992): *National Innovation Systems: A Retrospective on a Study*. Industrial and Corporate Change, Volume I, No. 2, 347-374.

OCDE (1997). *National Innovation Systems*. Paris: OECD Publishing.

OCDE (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. Paris, OECD Publishing.

OCDE (2019). *Main Science and Technology Indicator (2019)*. Consultado en: <http://oe.cd/msti>

Red de Parques tecnológico del ITESM. Consultado en: <https://tec.mx/es/diferencia-tec/emprendimiento/red-de-parques-tecnologicos>

Scott, Allen J. (2006). Entrepreneurship, Innovation and Industrial Development: Geography and the Creative Field Revisited, *Small Business Economics*, Vol. 26, No. 1, 1-24.

Secretaría de Economía (2009). *Reporte sobre parques tecnológicos*. Dirección General de Comercio Interior y Economía Digital. México. Secretaría de Economía.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2018). *Presupuesto de Egresos de la Federación. Ejercicios fiscales 2018*. México, DF.