

# LOS NORTES Y EL DESARROLLO EN MÉXICO

PERSPECTIVAS, DIMENSIONES Y CATEGORÍAS  
PARA UN ANÁLISIS DEL TERRITORIO

VOLUMEN I



SÁRAH EVA MARTÍNEZ PELLÉGRINI  
JUANA ISABEL VERA LÓPEZ  
(COORDINADORAS)



**LOS NORTES**  
**Y EL DESARROLLO EN MÉXICO:**  
PERSPECTIVAS, DIMENSIONES  
Y CATEGORÍAS PARA  
UN ANÁLISIS DEL TERRITORIO



VOLUMEN I

U.S.

MEXICO

# LOS NORTES Y EL DESARROLLO EN MÉXICO: PERSPECTIVAS, DIMENSIONES Y CATEGORÍAS PARA UN ANÁLISIS DEL TERRITORIO

VOLUMEN I

---

SARAH EVA MARTÍNEZ PELLÉGRINI  
JUANA ISABEL VERA LÓPEZ  
(COORDINADORAS)



Los trabajos que se incluyen en esta obra fueron dictaminados por pares académicos y se privilegia con el aval de las instituciones editoras.

**Biblioteca Nacional de México. Catalogación en Publicación (CIP).**

**Nombres:** Martínez Pellégrini, Sárah Eva, coordinador. | Vera López, Juana Isabel, coordinador. | Caraveo Castro, Alfonso, ilustrador.

**Título:** Los nortes y el desarrollo en México : perspectivas, dimensiones y categorías para un análisis del territorio / coordinadores Sarah Eva Martínez Pellégrini, Juana Isabel Vera; fotografía Alfonso Caraveo Castro.

**Descripción:** Ciudad de México : Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, 2022. | Incluye bibliografías. | Versión en línea PDF disponible.

**Identificadores:** 9786078632237 (obra completa) | 9786078632244 (v. 1) | 978607863 (v. 2)

**Temas:** Planeamiento regional – Estados del Norte. | Región fronteriza mexicoestadounidense – Condiciones económicas – Siglo XXI.

**Clasificación:** 307.12097212 cdd22

**No. de Registro BNM:** 730045

D. R. © AMECIDER  
Circuito Mario de la Cueva s/n  
Ciudad de la Investigación en Humanidades  
Ciudad Universitaria, C.P. 04510,  
Coyoacán, Ciudad de México

Obra completa ISBN: 978-607-8632-23-7

Volumen I ISBN: 978-607-8632-24-4

Diseño de portada e interiores: Juan Carlos Burgoa.  
Fotografía en portada y en la página 69: Ronald Rael y Virginia San Fratello (Rael San Fratello).  
Autor del material fotográfico: Alfonso Caraveo Castro. Fotografía,  
Coordinación de Comunicación, El Colegio de la Frontera Norte.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

## INTRODUCCIÓN

SARAH EVA MARTÍNEZ PELLÉGRINI Y JUANA ISABEL VERA LÓPEZ 7

## PRIMERA PARTE

### DESARROLLO REGIONAL Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

#### 1. LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN LOS NORTES

GABRIELA MUÑOZ MELÉNDEZ 19

#### 2. LA GLOBALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO: retos y perspectivas

SERGIO PEÑA MEDINA Y CÉSAR MARIO FUENTES FLORES 45

## SEGUNDA PARTE

### DESIGUALDAD REGIONAL, POBREZA Y DESARROLLO SOCIAL

#### 3. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS ESTATALES DE PENSIONES DE LA FRONTERA NORTE

JUANA ISABEL VERA LÓPEZ 71

#### 4. ¿QUIÉNES SON LOS NORTES? UNA EXPLORACIÓN GEOGRÁFICA CON BASE EN EL POTENCIAL DE DESARROLLO REGIONAL

LIZ ILEANA RODRÍGUEZ GÁMEZ, JENNIFER ESPINOZA RAMOS  
Y MARÍA DEL CARMEN RODRÍGUEZ LÓPEZ 95

## **TERCERA PARTE**

### **EDUCACIÓN, DESARROLLO Y DESIGUALDAD**

#### **5. ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD ECONÓMICA Y NIVEL EDUCATIVO EN TAMAULIPAS 2015**

ADOLFO ROGELIO COGCO CALDERÓN, JORGE ALBERTO PÉREZ CRUZ

Y GUADALUPE ISABEL CEBALLOS ÁLVAREZ **131**

#### **6. IMPLICACIONES ACADÉMICAS Y SOCIALES DEL USO DE INFRAESTRUCTURA COMPUTACIONAL AVANZADA. EXPERIENCIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS**

LUZ HELENA SALGADO LOCELA, RAÚL RIVERA RODRÍGUEZ

Y ROBERTO ENRIQUE MAGAÑA RODRÍGUEZ **155**

ACERCA DE LOS AUTORES **181**

# INTRODUCCIÓN



SARAH EVA MARTÍNEZ PELLÉGRINI  
JUANA ISABEL VERA LÓPEZ\*

El Colegio de la Frontera Norte, A.C. (El Colef), a través de la Red Sistemas Territoriales y Agencia: Conocimiento y Capacidades para el Desarrollo (RSTA), y la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A.C. (Amecider), proponen en este texto un primer ejercicio de reflexión sobre el significado de las regionalizaciones cuando se habla de desarrollo. El escrito es resultado de un intenso evento sobre las regiones Norte de México y fronteriza México-Estados Unidos, en el que se abordaron diversos aspectos del desarrollo de estos territorios.

Las especificidades de esta zona y su papel de tránsito entre países y culturas diferentes permiten una reflexión que proyecta la visión de lo regional hacia lo transnacional y las redes internacionales, y viceversa. La frontera cuestiona de manera permanente la definición de las regiones y permite visualizar escalas de trabajo que incorporan incluso territorios binacionales.

El título alude a los “Nortes” en plural, precisamente en esa búsqueda de incorporar los diferentes significados que, según la perspectiva desde la que se aborda el análisis y según las categorías incluidas en la propuesta de construcción social del territorio que se adopte, toma esta concepción de un territorio.

\* Profesoras investigadoras del Departamento de Estudios de Administración Pública, El Colegio de la Frontera Norte.



La región norte de México, al igual que otras regiones, se concibe a menudo como homogénea a pesar de presentar un marco con una diversidad notable de realidades, no sólo en términos geográficos y ambientales, sino también en su dinámica económica y social. Esta imagen tiene mucha relación con la visión del norte como la región “ganadora”, particularmente a partir de la firma del TLCAN, que impulsó y dinamizó ciertos aspectos de la economía del resto del país.

En este contexto, en aras de establecer un marco de referencia para la discusión de las propuestas de análisis, se retoman cinco grandes líneas como articuladoras del desarrollo de una región, como lo son la sustentabilidad y el medio ambiente; la desigualdad, vista por un lado desde la pobreza y el desarrollo social y, por otro, desde la educación; la empresa, la innovación tecnológica y el capital humano en el desarrollo endógeno y, por último, la economía sectorial y la reconfiguración territorial. El volumen I incluye las tres primeras líneas de trabajo; mientras que el volumen II, las dos restantes.

Esta obra tiene como finalidad abrir un diálogo que presente acciones provenientes de la academia, el gobierno, el sector privado, entre otros, en donde el análisis y reflexión sobre el modelo de desarrollo de los “Nortes” y su instrumentación y resultados, permitan redimensionar la posición de esta “región norte” en el contexto de México y en su papel de frontera con Estados Unidos. Con ello se pretenden hacer explícitos, parte de las relaciones y procesos que caracterizan los modelos de desarrollo de esta zona del país.

A lo largo de los capítulos de la obra se plantea una revisión de las estrategias y elementos determinantes del desarrollo de la región norte de México y en algunos casos se encuentran los elementos para identificar subsistemas regionales en este amplio territorio. Asimismo, es posible encontrar enfoques teóricos transversales a los temas planteados, para abordar de manera integral, y con una visión territorial, la investigación e intervención sobre desarrollo. Con estos insumos parece natural transitar hacia la elaboración de una agenda de grandes áreas de reflexión sobre la dinámica de la región norte y su relación con el resto de México y con Estados Unidos.

Las preguntas centrales de esta discusión podrían formularse de la siguiente manera: 1) ¿cuáles son las características y factores que distinguen el desarrollo de la región norte?, 2) ¿cuáles son los nuevos actores y temas relevantes en la región, a partir de las diferentes crisis del cambio de siglo y la crisis de 2008? y 3) ¿qué teorías y técnicas de investigación son las más adecuadas para empezar una reflexión profunda sobre los Nortes de México?

El planteamiento que subyace a estas preguntas es la discusión de la construcción territorial desde los actores y sus relaciones en contextos específicos y la forma en que este proceso de organización determina las sendas de desarrollo, a partir de la construcción de capacidades, tanto individuales como colectivas.

En los últimos años la RSTA, ha venido consolidando un marco conceptual común y más amplio en términos de la discusión de lo que podrían considerarse capacidades para el desarrollo. Es una perspectiva sistémica que analiza los diversos niveles de gestión de una comunidad, región o país. Abarca el capital humano, científico, tecnológico, organizacional, e institucional, además de los recursos naturales y de infraestructura.

Más allá de la vinculación inicial de esta discusión con los planteamientos de la Agenda 21 en 1992,<sup>1</sup> se propone como un objetivo fundamental en el desarrollo de capacidades mejorar la aptitud de un territorio, una comunidad o un actor, para evaluar y abordar las preguntas cruciales relacionadas con la toma de decisiones de política pública y las formas de instrumentación de estrategias de desarrollo. Esta pericia supone de manera implícita una comprensión de los límites y potencialidades del propio territorio.

En este contexto, es útil remitirse a la definición de desarrollo de capacidades del PNUD (2009:3-4) como “el proceso mediante el cual las personas, organizacio-

1. Es importante recordar que en ese momento la discusión se articulaba en torno a la sostenibilidad con los primeros intentos de construir un marco integral que incluyó dimensiones socioeconómicas y de conservación y manejo de recursos naturales, así como de los grupos sociales considerados centrales en esta dinámica. Véase <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>.

nes y sociedades obtienen, fortalecen y mantienen las aptitudes necesarias para establecer y alcanzar sus propios objetivos de desarrollo a lo largo del tiempo". Se considera de particular relevancia la observación del PNUD sobre el proceso de empoderamiento de los individuos y los colectivos, ya que de ahí parte la idea del territorio socialmente construido, a partir de los procesos de participación y articulación de los actores que se desenvuelven en un ámbito compartido. Estos son los supuestos que articulan esta propuesta de reflexión sobre los "Nortes" y la región norte de México.

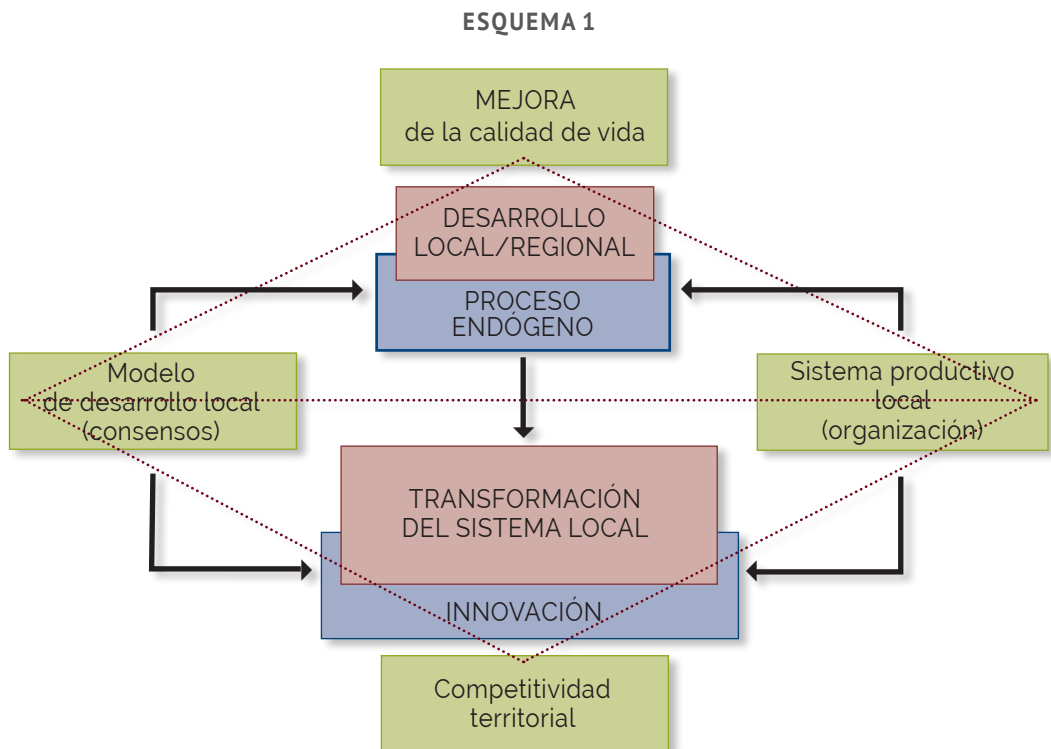
Este es un proyecto de trabajo de largo aliento en torno a la discusión multidisciplinaria y con una variedad de casos, sobre los mecanismos que explican cómo se generan o surgen las capacidades para el desarrollo en los niveles individual y colectivo a partir de la identificación, generación, transmisión y asimilación de conocimiento. En esta discusión se ubican otras cuatro preguntas fundamentales como ejes de análisis: 1) ¿qué tipos de conocimiento y capacidades se distinguen desde el punto de vista de los distintos modelos y perspectivas de desarrollo?, 2) ¿cómo se transita de las capacidades y conocimientos individuales a los colectivos?, 3) ¿cómo el conocimiento y las capacidades para el desarrollo se traducen en agencia o producción de desarrollo? y 4) ¿existen modelos de identificación, generación, transmisión y asimilación de capacidades en los territorios?

A partir de la reflexión conceptual y de las experiencias de trabajo en campo con diferentes actores y agrupaciones, y en diversos lugares, la propuesta busca la construcción y revisión de una metodología que permita analizar los procesos de aprendizaje y generación de conocimiento vinculados de manera directa con la capacidad de que éstos se traduzcan en la habilidades para potenciar metas individuales o grupales, es decir, que se reflejen en la innovación social y en el nivel de desarrollo individual y colectivo.

El planteamiento recupera en gran parte las propuestas teórico-conceptuales del desarrollo endógeno, por lo tanto, se considera la necesidad de trabajar con enfoques de abajo hacia arriba identificando y describiendo las diferencias y

especificidades de diferentes territorios y regiones para entender los mecanismos concretos de transferencia por medio de los cuales se genera o no conocimiento y cómo éste llega a provocar procesos de innovación a partir de las capacidades de agencia de los actores.

La figura 1 resume la concepción del proceso de desarrollo propuesta, en ella son centrales la innovación y las dinámicas endógenas como propulsoras de la mejora de la calidad de vida y la competitividad territorial. Se plantean dos grandes referentes de la organización territorial, a saber, el “modelo de desarrollo local” y el “sistema productivo local” como los contextos en los que se identifican la construcción de consensos, en el caso del primero, y la organización de distribución de recursos, en el segundo. A su vez, estos dos articuladores determinan la senda de desarrollo local o regional a partir del proceso endógeno de articu-



lación que determinará la innovación y, por tanto, la transformación del sistema territorial. Como resultado de estas interacciones desde la senda de desarrollo se determinará, a su vez, la calidad de vida en ese territorio, y desde la innovación la competitividad territorial o capacidad de respuesta ante cambios endógenos y exógenos para no mermar las condiciones de vida y bienestar generales.

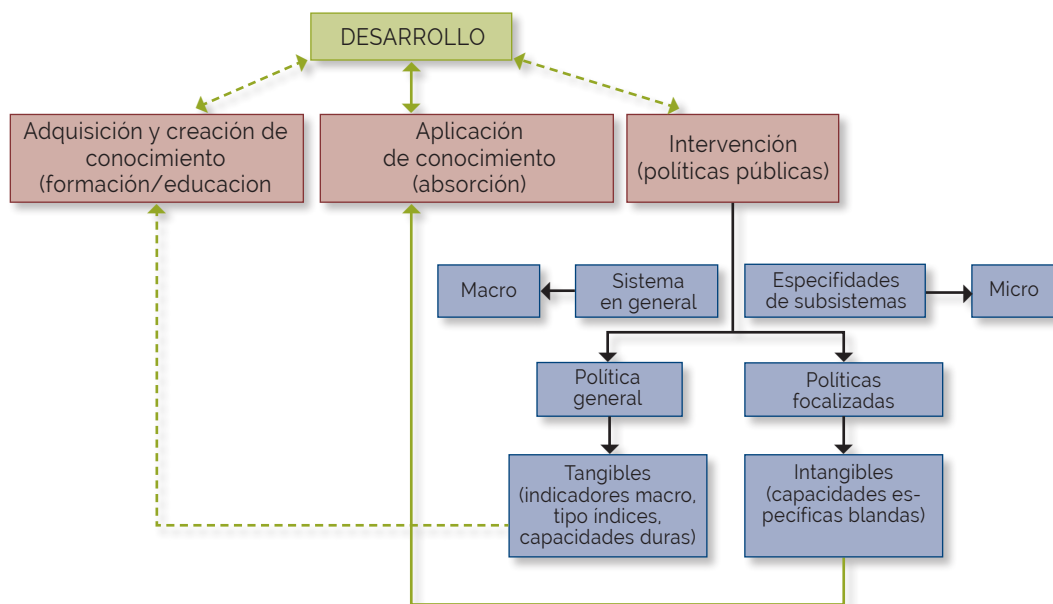
Esta teoría base se complementa con otros enfoques contemporáneos de desarrollo, como las perspectivas de la economía del conocimiento, la economía social, la teoría de las capacidades, la del capital social, la teoría de redes sociales y la de la acción colectiva. Los conceptos aportados por estos marcos analíticos permiten centrar parte de la discusión en los actores, sus relaciones y sus dinámicas que estructuran socialmente el territorio.

La figura 2 resume los grandes ejes que se han identificado en una primera aproximación a la discusión de esta construcción territorial a partir de las capacidades, en la que se sugieren como particularmente relevantes para el proceso de desarrollo la adquisición y creación de conocimiento (I+D), la aplicación de este conocimiento (innovación) y la intervención (política pública como acción colectiva más allá del gobierno). Estos tres factores serán determinantes del modelo de desarrollo y, por tanto, de las formas de organización y funcionamiento territoriales.

Efectivamente, en los procesos de desarrollo, los mecanismos de identificación, adquisición y creación de conocimiento y capacidades, relativamente bien identificados, parecen desvinculados de aquellas estrategias o políticas que pretenden incidir en la aplicación del conocimiento y la generación de valor público. Como elemento de reflexión, se puede subrayar que esta situación incide de manera directa en la interrupción del círculo virtuoso del conocimiento que iniciaría con su creación y concluiría en los procesos de innovación generadores de bienestar o mejoras en el nivel de desarrollo.

En este contexto, y en aras de establecer un marco de referencia para la discusión de las propuestas de análisis, se retoman cuatro grandes líneas como

ESQUEMA 2



Fuente: Elaboración propia.

articuladoras del desarrollo de una región que son las que se reflejan en la organización del índice y se describen a continuación.

La primera línea es la de sustentabilidad y medio ambiente ya que se debe considerar, que la explotación y manejo de los recursos naturales y el entorno, es determinante para el desarrollo económico y el bienestar de la población. Difícilmente se puede hablar de desarrollo sin considerar la necesidad de equilibrio entre los aspectos naturales, sociales y económicos en el sistema territorial. En este tema, el primer capítulo se refiere a la definición de sustentabilidad y los desencuentros entre los objetivos y las acciones para el desarrollo y la estrategia de manejo del ambiente y sus recursos. El segundo capítulo retoma la discusión de la globalización a partir del NAFTA o TLCAN, los acuerdos paralelos en materia ambiental de este tratado y las economías ilícitas también asociadas a la globalización.

La desigualdad es la segunda línea de discusión, precisamente como uno de los aspectos de la heterogeneidad, por sus consecuencias de asimetría en las con-

diciones de vida de la población. El segundo bloque de capítulos, el tres y cuatro, incluyen la revisión desde la perspectiva de la pobreza y el desarrollo social. Para ello, se retoman en el capítulo tres, la situación de los sistemas estatales de pensiones y las implicaciones de sus modificaciones para los trabajadores en un contexto de ausencia de cultura previsional y recursos limitados. En el cuarto, se plantea una reflexión sobre una posible identificación de microrregiones, dentro del Norte de México, a partir del potencial de desarrollo regional de estos territorios, medido por un índice construido en escala municipal.

En un tercer eje, desde la perspectiva de la educación, se aborda en el capítulo 5 la relación entre desigualdad y nivel educativo en los municipios del estado de Tamaulipas. El capítulo 6, aborda el tema del uso de infraestructura computacional avanzada en ambos lados de la frontera y, como en este caso, el norte de la frontera muestra algunos ejemplos del posible efecto de esta innovación en las instituciones educativas en aspectos como la salud pública, la prevención de desastres naturales y la migración hacia una sociedad del conocimiento.

El volumen II de la obra retoma la cuarta línea de empresa, innovación tecnológica y capital humano en el desarrollo endógeno; y la quinta línea de economía sectorial y la reconfiguración territorial.

En la primera de ellas, se discute la formación de organizaciones o modelos de desarrollo particulares en cada territorio, según las especificidades de los actores productivos, la capacidad creativa e innovadora y la generación de capacidades locales de regulación de los resultados de estos procesos de creación de riqueza. En esta discusión subyacen como fundamentales el capital humano y el social como movilizadores del potencial endógeno de los territorios.

Esta discusión inicia con el capítulo 7 sobre las intervenciones territoriales para el desarrollo local, tomando como análisis de caso el Distrito Puerta México, en Tijuana, Baja California. El capítulo 8 se articula en torno a los efectos de los Fondos Mixtos del Conacyt para difundir tecnología y generar dinámicas innovadoras puesto que estos recursos, aportados por los tres niveles de gobierno en

---

México, están diseñados para impulsar la creación de conocimiento y tecnología de acuerdo con las necesidades de los estados. El capítulo 9 de este bloque se refiere al turismo de naturaleza y desarrollo local con un caso de estudio sobre las capacidades en la zona rural de Los Cabos.

En la línea sobre la dinámica económica sectorial y la reconfiguración territorial, se revisan los procesos económicos existentes en las regiones, considerando sus patrones de evolución, así como sus condiciones territoriales y panorama geográfico, lo que resulta en la clasificación, ponderación, medición y revisión del desempeño de sus sectores económicos. Todo ello se traduce en una serie de indicadores que reflejan formas de organización y niveles de desarrollo. Este apartado incluye de nuevo tres capítulos.

El capítulo 10 está centrado en las cadenas transfronterizas de valor de la región CALIBAJA, es decir, California-Baja California; el ejercicio presentado busca identificar las industrias orientadas a la exportación y las principales relaciones de los compradores y proveedores de Baja California y los condados de San Diego e Imperial, para obtener una mejor comprensión de los principales sectores y cadenas de suministro de insumos. El capítulo 11 presenta un Observatorio de Coyuntura Económica de la Economía Fronteriza (OCEF), que mediante la difusión oportuna de información podría tomarse como referente para la toma de decisiones de los diferentes actores de la región. Finalmente, en el capítulo 12, se presenta un estudio sobre las posibilidades de combatir la inseguridad y la violencia desde los ámbitos locales con acciones particularizadas, puesto que a partir de un modelo dinámico se estima que el gasto público es poco efectivo para lograr estos objetivos.

Sin duda, la reflexión sobre los modelos de desarrollo regionales que coexisten en México y sus regiones cobra particular importancia ante los cambios en los ejecutivos estadounidense y mexicano de los últimos años y eventos como la pandemia de Covid 19, que replantean, tanto las prioridades de las políticas de desarrollo, como la posibilidad de movilizar redes territoriales a diferentes niveles para hacer frente a los hechos.





PRIMERA PARTE  
DESARROLLO REGIONAL  
Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL





# 1 LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN LOS NORTES

GABRIELA MUÑOZ MELÉNDEZ\*

## INTRODUCCIÓN

La definición del término “región” ha trascendido el ámbito geográfico físico y se ha extendido a diversas áreas del conocimiento que con enfoques disciplinarios, interdisciplinarios o transdisciplinarios buscan explicar la complejidad de los procesos sociales que ocurren en un espacio y a un tiempo (Llanos-Hernández, 2010). El uso de múltiples marcos teóricos y aplicación de diversas herramientas metodológicas ha dado como resultado la ausencia de una teoría general y de una metodología uniforme de análisis (Román, 2002).

Los procesos de cambio a largo plazo que experimenta el sistema de una región que involucra a la economía, sociedad y cultura se ha denominado “desarrollo regional” (Boisier, 1999); éste, empero, requiere que los recursos naturales estén disponibles o alcanzables y que exista la capacidad de explotarlos o transformarlos. Sin embargo, en pos de este propósito la sociedad y los sistemas productivos se comportan de forma lineal (Peschi *et al.*, 2007) generando problemas ambientales *in-situ* y allende.

Ante el creciente deterioro ambiental, ha habido reacciones académicas e institucionales, entre las primeras se encuentra la fundación del “Club de Roma”

\* Profesora-investigadora del Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte.

en 1968, con el encargo de modelar las consecuencias del crecimiento global acelerado;<sup>1</sup> este estudio devino en la publicación *Los límites al crecimiento* (Meadows et al., 1992), que al constatar que “nada puede crecer indefinidamente en un medio finito” recibió una oleada de críticas y descalificaciones. El estudio fue actualizado dos décadas posteriores bajo el título *Más allá de los límites del crecimiento* (Meadows et al., 1992) y tres décadas más tarde como *Los límites del crecimiento: 30 años después* (Meadows et al., 2004). Hacia 2009 aparece un concepto nuevo: límite planetario<sup>2</sup> (Rockstrom et al., 2009). El último informe del Club de Roma fue “2052. A Global Forecast for the Next Forty Years” (Randers, 2012) que versa sobre las posibilidades de mantener el aumento de temperatura por debajo de los 2° C.

Entre las reacciones institucionales se cuentan las cumbres de la Tierra que muestran la evolución de los planteamientos internacionales y reconocimiento—no pocas veces accidentado— de las diferentes naciones de avanzar hacia un modelo de desarrollo que considere los recursos naturales (Castillo, 2015). Los modelos económico-imperantes durante el periodo, sin embargo, proporcionan evidencia contraria. A continuación, se describen y contraponen ambos.

En junio de 1972, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) organizó la Conferencia sobre el Medio Humano,<sup>3</sup> la primera sobre cuestiones ambientales internacionales que marcó un cambio radical en el desarrollo de la política mundial; finalizó con una declaración de 26 principios sobre el medio ambiente y el

1. De la población mundial, la industrialización, la contaminación ambiental y la producción de alimentos.
2. O la capacidad de la biosfera para recuperarse de las perturbaciones antropogénicas y regresar a un estado estable. Los autores identificaron nueve procesos clave que mantienen la integridad del sistema planetario; siete de ellos habían sido cuantificados: el cambio climático, el agotamiento de la capa de ozono, la acidificación de los océanos, el uso de agua dulce, los ciclos biogeoquímicos del fósforo y nitrógeno, la integridad de la biosfera, los cambios en los sistemas de tierras y diversidad biológica; y dos no: la carga atmosférica de los aerosoles y la contaminación química.
3. O “Conferencia de Estocolmo”.

desarrollo, un plan de acción con 109 recomendaciones y una resolución (ONU, 1973). No obstante, en los años subsiguientes las actividades encaminadas a integrar el medio ambiente en los planes de desarrollo nacionales no llegaron muy lejos, en parte por las crisis petroleras. Por otro lado, las políticas públicas en países desarrollados tendían a la desregulación y la liberalización de los mercados internos o nacionales con reducciones al gasto público, profundo extractivismo, producción intensiva y consumo masivo de bienes y servicios.

En 1983, la ONU creó la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que para abril de 1987 presentó su informe “Nuestro futuro común”,<sup>4</sup> con el mensaje principal de que no puede haber un crecimiento económico sostenido sin un medio ambiente sostenible y con la creación del concepto “desarrollo sustentable”<sup>5</sup> o “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (NU, 1987). La década de los ochentas también fue testigo del fin del modelo sustitutivo de importaciones,<sup>6</sup> la instalación de gobiernos neoliberales en EU y Gran Bretaña (Harvey, 1980), el ascenso de los “Tigres de Asia”<sup>7</sup> y la caída de los regímenes socialistas de Europa del Este y Central, eventos que consolidaron el triunfo político de los partidarios de la instrumentación de políticas económicas neoliberales, modelo que también se instala en Latinoamérica (Vite, 2007).

4. También conocido como “Informe Brundtland”, en honor de quien presidía la Comisión; Gro Harlem Brundtland.
5. La traducción al español del informe (A/42/27) usó el término “desarrollo duradero” aunque en otras ocasiones, dentro del mismo documento, también se usa el término “desarrollo sostenido”.
6. El objetivo de tal modelo era convertir la actividad industrial en eje del desarrollo económico y de la acumulación del capital, con el fin de transitar de una economía en agricultura y minería hacia una industrial que proveyera al mercado interno, además de que en las exportaciones se estableciera una variedad de productos agropecuarios.
7. Término que se usó para denominar a cuatro países industriales en Asia: Corea del Sur, Hong Kong, Singapur y Taiwán y que, entre 1960 y 1990, mantuvieron altas tasas de crecimiento e industrialización.

En 1992 la ONU organizó la “Cumbre sobre la Tierra” en Río de Janeiro que resultó con una Constitución de la Tierra de principios básicos, y un programa de acción, llamado “Agenda 21”, para poner en práctica principios ambientales de desarrollo sostenible. La década de los noventa también atestiguó el establecimiento en escala continental del modelo de la democracia liberal y mercado en la forma de zonas libres de comercio tales como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el Mercado Común del Sur (Mercosur) y la Unión Europea.

En 2002, la ONU convocó a la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible, también conocida como Río+10 en Johannesburgo a fin de adoptar medidas concretas e identificar objetivos cuantificables para una mejor ejecución del Programa 21. Por su parte, la economía de EU registró dos recesiones, en tanto que los países emergentes presentaron avance, en particular China. Hacia el final de la década se presentó una crisis económica mundial que inició con el sistema hipotecario de EU y se extendió al mundo en septiembre de 2008.

En 2012 se llevó a cabo la cumbre Río+20 que culminó con un documento no vinculante llamado “El futuro que queremos” en el cual los estados renuevan su compromiso al desarrollo sostenible y a la promoción de un futuro sustentable. En 2015, la ONU aprobó la “Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible” misma que cuenta con 17 objetivos de desarrollo sostenible.

## **MÉXICO ENTRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

México adoptó el modelo de sustitución de importaciones en los años cuarenta para impulsar el crecimiento de la industria ligera productora de bienes de consumo no duradero mediante subsidios y medidas proteccionistas a la industria, marginando al sector agricultor lo que resultó en un desplazamiento de mano de obra agrícola hacia zonas urbanas, e inició una fuerte migración hacia EU, pero generó un rápido proceso de industrialización y etapa de riqueza principalmente en el norte y noroeste de la República. A principio de los años sesenta, el estan-

camiento en la economía mexicana resultó en un viraje al fomento de la industria pesada; esto incrementó el desempleo y generó un nuevo impulso a la migración hacia Estados Unidos.

Desde la década de los ochenta el Estado mexicano ha actuado como una instancia regulatoria y promotora del crecimiento económico a través de un modelo neoliberal que ha logrado parcialmente la estabilidad de elementos macroeconómicos clave a un alto costo del bienestar de la mayoría de la población. Además, la entrada del TLCAN como epítome de la globalización neoliberal ocasionó desigualdades regionales, perdiendo vigor a favor de una descentralización hacia el norte del país (Merchand, 2014).

Por otra parte, desde 1972, México ha participado activamente en las cumbres ambientales y ha adoptado instrumentos vinculantes. Pero la protección al ambiente en territorio nacional inicia de manera formal en 1988 con la creación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y se extiende en 1994 con la conformación de la actual Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Estimaciones del índice de sustentabilidad propuesto por Pearce y Atkinson realizadas por Martínez (2000), usando datos del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) y del Sistema de Cuentas Nacionales mostraron que el crecimiento de la economía mexicana para el periodo de 1988-1996 fue "no sustentable". Hacia 2015 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó que los costos ambientales derivados de procesos productivos alcanzaron un monto de 907 473 millones de pesos (mdp), cifra que equivalió a 5% del PIB. Los costos ambientales habían mantenido una tendencia creciente en los últimos 10 años a una tasa media anual de 2.8%. Por otro lado, los gastos de protección al ambiente realizados por el sector público y hogares alcanzaron un nivel de 141 933 mdp, es decir, 0.8 % del producto interno bruto.

Como se ve, la realidad del desarrollo en México pareciera estar caracterizada por una repulsión entre medio ambiente, sociedad y economía; mas cabe



preguntarse si esto es evidente incluso en las regiones “ganadoras” de los modelos económicos adoptados en el siglo XX, por ejemplo, la región norte; así ¿cuál es nivel de sustentabilidad ambiental del desarrollo regional ahí? El objetivo de este documento es analizar el modelo actual de desarrollo adoptado en el norte de México y medir su grado de sustentabilidad ambiental. Se parte de la hipótesis que el modelo de desarrollo practicado en los Nortes ha sido influido por la cercanía con EU y que el crecimiento observado ha sido producto de procesos de acumulación acentuado por la entrada del TLCAN; hechos que devinieron en que la región creciera en términos económicos, pero a costa no sólo de los recursos naturales sino del bienestar social local.

#### LA NO TAN SUBREPTICIA RELACIÓN ENTRE LA ECONOMÍA Y EL DESARROLLO

Sin pretender que esta sección se convierta en una extensa revisión bibliográfica de la evolución histórica de los conceptos, sus marcos teóricos y metodológicos aquí se resumen y toman como guías los términos desarrollo regional y crecimiento económico marcados en un contexto de sustentabilidad ambiental.

La teoría de la economía regional se conforma por contribuciones importantes, tales como la teoría del crecimiento equilibrado y la trampa de la pobreza de Nurkse, la teoría del *Big Push* de Rosentein-Rodan, la teoría del crecimiento desequilibrado y enfoque de los eslabonamientos productivos industriales de Hirschman, la teoría de la acusación acumulativa de Myrdal, la teoría de la oferta limitada de mano de obra de Lewis; así como las ideas del enfoque lineal del desarrollo de Clark y Fisher que se ven fundamentadas por el trabajo de Rostow. La teoría de la economía regional, pero principalmente la teoría económica ortodoxa, dan sustento a la identificación del concepto del desarrollo económico y social como crecimiento y que éste es definido por la acumulación del capital per cápita; adicionalmente se concibe que el desarrollo de las sociedades es lineal (Corona, 2015).

Las crisis mundiales con altas tasas de inflación, bajas tasas de crecimiento, aumento del desempleo y deterioro ambiental visibles para inicios de los setenta llevan a cuestionar los postulados del desarrollo e incluso su significado, entonces inicia una larga búsqueda de marcos teórico-conceptuales alternativos; de acuerdo a Fanelli y Popov (2003) se distinguen cuatro acepciones de desarrollo —con sus base teóricas—; la primera es “desarrollo económico distinto del mero crecimiento económico” porque es autosostenido, incluye cambios estructurales en el sistema productivo, considera avances tecnológico y también la modernización social, política e institucional. El segundo concepto es “desarrollo sustentable”, que implica no sólo el crecimiento económico sino también la protección al medio ambiente y el desarrollo social. La tercera acepción es “desarrollo basado en la expansión de libertades”, similar al postulado de Amartya Sen y su desarrollo de capacidades para mayores oportunidades y posibilidades en lo económico, social, político, etc. El cuarto tipo es el del institucionalismo que no distingue entre desempeño y crecimiento económicos sino que considera que las políticas significativamente definen al desempeño económico.

Aquí se retomará el concepto de desarrollo sustentable, que si bien ha sido definido extensamente también se reconoce que es ambiguo en su aplicación y alcance, por lo cual ha sido abordado de diversas perspectivas teóricas (cuadro 1) como bien lo explica el trabajo emblemático de Bergh y Jeroen (1996).

De todos los marcos teóricos mostrados anteriormente, es de resaltar el sistémico-ecológico, donde podría ubicarse la teoría general de sistemas (TGS) desarrollada por Bertalanffy en 1940 y que busca explicar las interacciones entre las partes y entre éstas y su entorno. Hacia 1961, Forrester propone el uso de ecuaciones en diferencias finitas o ecuaciones diferenciales para entender el cambio en tales sistemas complejos rompiendo con el modelaje de sistemas, hasta entonces lineal. Los preceptos propuestos por Forrester fueron aplicados por Donatella Meadows para modelar los resultados publicados en los *Límites al crecimiento*.

**CUADRO 1**  
**PUNTOS DE VISTA TEÓRICOS SOBRE EL DESARROLLO SUSTENTABLE**

<i>Teoría</i>	<i>Caracterización</i>
Neoclásica-equilibrio	Bienestar no decreciente (antropocéntrico); crecimiento sostenido basado en tecnología y sustitución; optimiza las externalidades ambientales; mantiene el acervo agregado de capital natural y económico; los objetivos individuales entran en conflicto; la política de largo plazo se basa en soluciones de mercado.
Neoaustriaca-temporal	Secuencia teleológica de adaptación consciente y orientada al logro de las metas; previene los patrones irreversibles; mantiene el nivel de organizaciones (negenotropía) del sistema económico; optimiza los procesos dinámicos de extracción, producción, consumo, reciclaje y tratamiento de desechos.
Ecológico-evolutiva	Mantiene la resiliencia de los sistemas naturales, considerando márgenes para fluctuaciones y ciclos (destrucción periódica); aprende de la incertidumbre de los procesos naturales; no dominio de las cadenas alimentarias por los seres humanos; fomento de la diversidad genética/biótica/ecosistémica; flujo equilibrado de nutrientes en los ecosistemas.
Tecnológico-evolutiva	Mantiene la capacidad de adaptación co-evolutiva en términos de conocimientos y tecnologías para reaccionar a la incertidumbre; comenta la diversidad económica de actores, sectores y tecnologías.
Físico-económica	Restringe los flujos de materiales y energía hacia y desde la economía; metabolismo industrial basado en política de cadena materiales-productos: integración de tratamiento de desechos, mitigación, reciclado, y desarrollo de productos.
Biofísico-energético	Estado estacionario con transflujo de materiales y energía mínimo; mantiene el acervo físico y biológico y la biodiversidad; transición a sistemas energéticos que producen un mínimo de efectos contaminantes.
Sistémico-ecológica	Control de los efectos humanos directos e indirectos sobre los ecosistemas; equilibrio entre los insumos y productos materiales de los sistemas humanos; minimización de los factores de perturbación de los ecosistemas, tanto locales como globales.
Ingeniería-ecológica	Integración de las ventajas humanas y de la calidad y funciones ambientales mediante el manejo de los ecosistemas; diseño y mejoramiento de las soluciones ingenieriles en la frontera entre la economía, la tecnología y los ecosistemas; aprovechamiento de la resiliencia, la auto-organización, la autorregulación y las funciones de los sistemas naturales para fines humanos.
Ecología humana	Permanencia dentro de la capacidad de carga (crecimiento logístico); escala limitada de la economía y la población; consumo orientado a la satisfacción de las necesidades básicas; ocupación de un lugar modesto en la red alimentaria del ecosistema y la biosfera; tiene siempre en cuenta los efectos multiplicadores de la acción humana en el tiempo y el espacio.
Socio-biológica	Conservación del sistema cultural y social de interacciones con los ecosistemas; respeto por la naturaleza integrado en la cultura; importancia de la supervivencia del grupo.
Histórico-institucional	Igual atención a los intereses de la naturaleza, los sectores y las generaciones futuras; integración de los arreglos institucionales en las políticas económicas y ambientales; creación de apoyo institucional de largo plazo a los intereses de la naturaleza; soluciones holísticas y no parciales, basada en una jerarquía de valores.
Ético-utópica	Nuevos sistemas individuales de valor (respeto por la naturaleza y las generaciones futuras, satisfacción de las necesidades básicas) y nuevos objetivos sociales (estado estacionario); atención equilibrada a la eficiencia, distribución y escala; fomento de actividades en pequeña escala y control de los efectos secundarios ("lo pequeño es hermoso"); política de largo plazo basada en valores cambiantes y estimulante del comportamiento individualista (egoísta).

Fuente: Berg y Jeroen (1996).

Es bajo una perspectiva sistémica que Gallopin (2003) señala que desarrollo sostenido<sup>8</sup> es diferente de sostenibilidad; en cuanto el primero, designa a un proceso de cambio direccional, mediante el cual el sistema mejore de manera sostenible a lo largo del tiempo; esto no significa que la sostenibilidad sea equivalente a inmovilidad, sino que no decrece en la evaluación de las salidas o productos del sistema analizado. Pearce y Atkinson (1992) acuñaron los conceptos de sostenibilidad débil y fuerte. En tanto que Turner (1993) los subdividió en muy débil, débil, fuerte y muy fuerte. En el cuadro 2, se describen brevemente los grados de sostenibilidad.

## MARCO METODOLÓGICO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

Se han propuesto múltiples indicadores para evaluar el progreso del desarrollo sustentable, el estado del medio ambiente y los niveles de sustentabilidad de los sistemas bajo diversos enfoques, objetivos y alcances, lo que ha producido confusión. Uno de los primeros fue el esquema Presión-Estado-Respuesta (P-E-R) de Rapport y Friend en 1979, retomado y adaptado por la ONU para la elaboración de algunos manuales sobre estadísticas ambientales que serían integradas a los sistemas de contabilidad física y económica. En 1991 el esquema fue adoptado y modificado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que para 1993 definió un grupo de indicadores ambientales en varios temas seleccionados para la evaluación del desempeño ambiental. El esquema ha sido criticado por ser lineal e ignorar interacciones.

La Comisión de Desarrollo Sostenible de la ONU descartó el uso del esquema P-E-R a favor de un marco de dimensiones social, ambiental, económica e institu-

8. El autor hace una detallada explicación de la diferencia entre los términos sustentable y sostenible; y aunque hay acuerdo en sus aseveraciones, es cierto que el uso incorrecto del anglicismo ya ha sido adoptado extensamente y en la actualidad ambos se entienden como sinónimos.

**CUADRO 2  
GRADOS DE SOSTENIBILIDAD**

<i>Grado</i>	<i>Descripción</i>
Sostenibilidad muy débil	Todo el <i>stock</i> de activos de capital se mantiene estable en el tiempo; completa sustitución entre capital humano y natural. Vínculo esencial entre la voluntad de pagar y el desarrollo sostenible.
Sostenibilidad débil	Límites establecidos en el uso del capital natural. Existe capital natural que es crítico y, por tanto, insustituible. Relacionado con el principio de precaución o los estándares de seguridad mínima. La compensación es todavía posible.
Sostenibilidad fuerte	No todas las funciones y servicios de los ecosistemas pueden ser adecuadamente valorados económicamente. La incertidumbre supone que independientemente de los beneficios sociales conocidos, no se debe permitir la pérdida de capital natural crítico.
Sostenibilidad muy fuerte	El estado de equilibrio del sistema económico debe estar basado en los límites y restricciones termodinámicos. El movimiento de materias primas y de energía debería ser minimizado.

Fuente: Turner (1993) traducido por López Pardo (2012).

cional con un total de 58 indicadores en 15 temas y 18 subtemas (UN, 2007), sin embargo, no llegó a generar un marco realmente sistémico.

De acuerdo con Gallopin (2006), la naturaleza multidimensional del desarrollo sostenible requiere del uso de un marco conceptual integrado y sistémico e identifica cuatro; el primero es el marco del grupo de Balaton, que considera que las medidas agregadas de suficiencia y eficiencia soportan la sostenibilidad. El segundo es el modelo de Bossel, que se basa en la teoría (propia) de “orientadores” e identifica seis subsistemas agregados en tres sistemas; el humano, el de soporte y el natural. El tercero es el modelo Monet, que considera niveles, capitales, criterios definitorios y respuestas para estimar indicadores de desarrollo sostenible. El último es el de Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe (ESALC), basado en el concepto de sistemas socioecológico.

México cuenta con dos sistemas de mediciones de sostenibilidad: el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) y el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN). Además de la pla-

taforma de indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El SCEEM recurre a las cuentas ambientales que integran costos de agotamiento y degradación ambiental al desarrollo económico bajo un enfoque de sustentabilidad débil; se ha señalado que en el cálculo del producto interno neto ecológico (PINE) faltan de integrar conceptos y costos (Martínez, 2000) aparte de que no considera problemas referentes a la sostenibilidad social (Rivera y Foladori, 2006). Por otro lado, el SNIARN es usado para determinar los indicadores básicos de desempeño ambiental bajo el esquema P-E-R. Finalmente, la plataforma de los ODS ofrece información sobre 115 indicadores; 64 globales, 51 nacionales, en 32 casos se hace el desglose por entidad en ocho por entidad y municipio y en tres por entidad y principales ciudades. Estos indicadores han sido concebidos para dar seguimiento a los compromisos acordados en la “Agenda 21”.

## LA CONFORMACIÓN DE LOS NORTES

¿A qué nos referimos con la Región Norte de México? Si bien la primera noción que podría venir a la mente es la de un espacio geográfico de determinadas características con coordenadas boreales definidas respecto a un punto central; la vaguedad de la acepción se enfrentaría a varias clasificaciones que recurren a indicadores simples o compuestos para delimitar a una región, dado que no existe uniformidad de criterios respecto a exactamente lo que es la región económica, sus factores formativos y sus caracteres básicos. Una de las más adoptadas es la de regiones económicas de Bassols de 1967 (cuadro 3).

Para construir esta clasificación se utilizaron 43 criterios y variables, de los cuales 11 eran de índole física; cuatro se referían a las ciudades y diferencias interregionales en campo y medio urbano, regiones por ramas económicas; cinco a población total, urbana y rural, económicamente activa; de

**CUADRO 3**  
**LAS REGIONES GEOECONÓMICAS DE MÉXICO**

<i>Núm.</i>	<i>Región</i>	<i>Estados que lo conforman</i>
I	Norte	Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí
II	Noroeste	Baja California, Sur y Norte, Sonora, Sinaloa, Nayarit
III	Noreste	Nuevo León, Tamaulipas
IV	Centro occidente	Jalisco, Aguascalientes, Colima, Michoacán, Guanajuato
V	Centro este	Querétaro, México, D.F, Morelos, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla
VI	Oriente*	Veracruz, Tabasco
VII	Sur	Guerrero, Oaxaca, Chiapas
VIII	Yucatán	Yucatán, Campeche, Quintana Roo

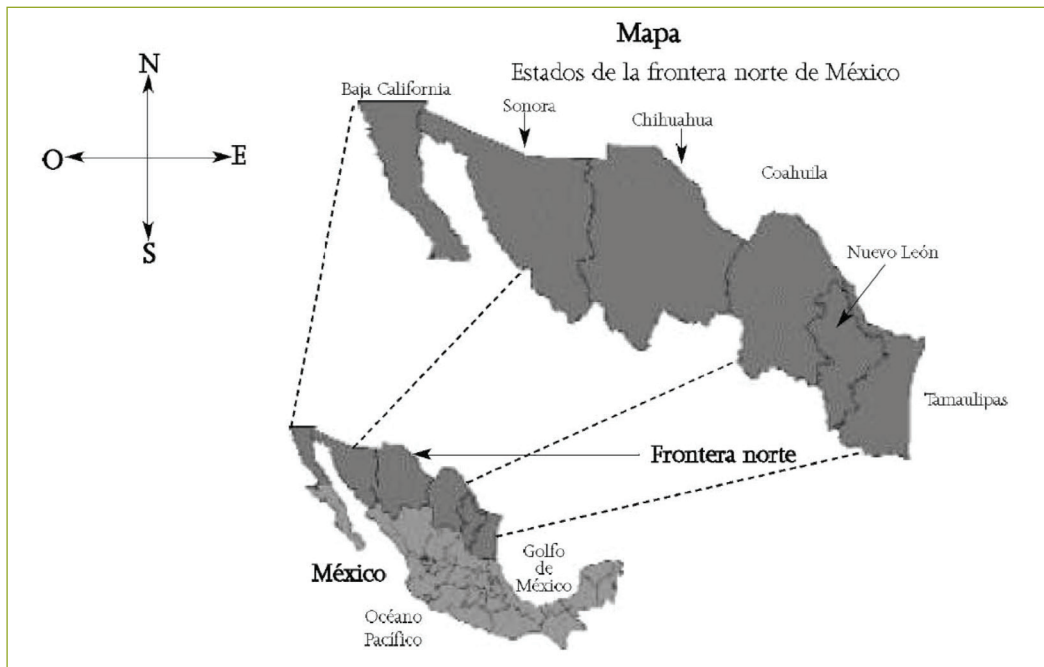
\* Existe discrepancia en cuanto a la denominación de esta región, también se llama centro sur.  
Fuente: Bassols (1967).

los indicadores económicos cuatro tocaban aspectos agrícolas, tres de industrias y dos más a comunicaciones y transportes. Finalmente, se usaron 11 indicadores de desarrollo y especialización regionales y dos sobre comercio interior y exterior (Bassols, 1992). En posteriores actualizaciones se han adicionado factores históricos, de migración, relativas a zonas de influencia urbana, de presencia y efecto de compañías trasnacionales, del sistema natural-social de la región, de uso del suelo, de políticas regionales del desarrollo y de repercusión de la lucha de clases. La clasificación mostrada en el cuadro 3 es coincidente con la de C. Bataillon (1969), cuando afirma que los “nortes” mexicanos son tres (Noroeste, Norte y Noreste); aunque el propio Bassols (1992: 112) señala que desde el siglo XVIII, la división histórica del país en regiones reconoce a “los Nortes”<sup>9</sup> noción que se ve reforzada con la autonomía política subsecuente.

Para propósito de este artículo, se definirá a los Nortes como el conjunto de entidades colindantes con Estados Unidos o la llamada Frontera Norte de México que se muestra en el mapa 1. Porque precisamente bajo el modelo económico actual, esta región ha sufrido un “desgarramiento” del resto del país, y se ha integrado a la economía estadounidense vía el TLCAN, esto la ha convertido en una

9. Siendo las otras grandes regiones el Centro, el Sur montañoso y las costas tropicales del Golfo de México.

**MAPA 1**  
**ESTADOS DE LA FRONTERA NORTE**



Fuente: Camberos y Yáñez (2003).

región ganadora (Benko y Lipietz, 1994) conectada a la economía mundial por medio de las exportaciones (Merchand, 2014).

La Región de la Frontera Norte está compuesta por seis entidades: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, que abarcan alrededor de 40% del territorio mexicano; sus características sociodemográficas se resumen en el cuadro 4. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, del 2010, la población fue de 19 894 418 habitantes en los seis estados de la frontera norte lo que representó 18% de la población total en México. La economía de la Frontera Norte está diversificada y conformada principalmente por los sectores agrícola e industrial, orientados a las exportaciones, fundamentalmente las maquiladoras, excepto Nuevo León, pues en su caso, la gran producción industrial se ha orientado, históricamente, al mercado interno y exportaciones agrícolas y ganaderas (Camberos y Yáñez, 2003).



**CUADRO 4**  
**CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS BÁSICAS DE LOS ESTADOS DE LA FRONTERA NORTE**

	<i>Baja California</i>	<i>Sonora</i>	<i>Chihuahua</i>	<i>Coahuila</i>	<i>Nuevo León</i>	<i>Tamaulipas</i>
Población 2010 (núm. personas)	3 155 070	2 662 480	3 406 465	2 748 391	4 653 458	3 268 554
Tasa de crecimiento (%)	2.3	1.8	1.1	1.8	1.9	1.7
Población 2030 (núm. personas)	4 169 239	3 476 929	4 177 815	3 427 879	6 097 769	1 992 224
Superficie de áreas urbanas (kilómetros cuadrados), 2010	678.8	730	1 078.8	854.8	1 007.6	858.5
Densidad de población (habitantes por kilómetro cuadrado), 2010	44.2	14.8	13.8	18.1	72.5	40.7
PIB, 2012	2.8	2.9	2.8	3.4	7.2	3.0
Municipios	5	72	67	38	51	43

Fuente: INEGI (2015).

La presente frontera entre EU y México es el resultado de los tratados de Guadalupe Hidalgo (1848), Gadsden (1835) y el de 1970. La línea divisoria mide 3 145 kilómetros excluyendo los límites marítimos de 29 kilómetros en el Océano Pacífico y 19.3 kilómetros en el Golfo de México. Óscar Martínez (1992) ha sugerido que las complejas interacciones entre México y EU se pueden explicar mediante cuatro modelos. El primero, designa una frontera hostil sin interacciones; el segundo, define a una frontera coexistente donde se da un mínimo de interacción; el tercero, explica una región transfronteriza interdependiente con comunidades a cada lado de la línea divisoria ligadas que conducen a intercambios económicos y movimientos de personas que cruzan la frontera y, el último, se refiere a la integración sin barreras. Con las consecuencias del TLCAN en la región podría pensarse que es este último modelo el que ahora impera ahí, sin embargo, Laine (2012) afirma que la integración es improbable dado que esta frontera asimétrica entre México y EU es un ejemplo de paradoja de fronteras persistentes en un mundo globalizado.

Los recursos hídricos fronterizos han desempeñado el papel más relevante, no sólo por su escasez, sino porque han servido como elementos de demarcación desde 1884, lo que forzó a ambas naciones a crear la primera institución binacional; la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos. Sin embargo, esto no evitó los conflictos en 1885, 1892, 1902, 1905, 1906, ni la interrupción de negociaciones que duró ocho años antes de que se promulgase el tratado de aguas internacionales en 1944, lo que se considera la primera regulación ambiental mundial, al establecer acceso legítimo y equitativo de recursos naturales compartidos pero con una división política. El tratado del 1944 ha sido ampliado posteriormente para atender tratamiento, calidad y proyectos transfronterizos (SRE, 2014); y recientemente, un plan manejo binacional en tiempos de sequía.

Tenemos los problemas ambientales en la región en la zona, empero ha trascendido el acceso al agua binacional y su lento ascenso data de 1940 con cuatro eventos distintivos: el primero fue el Programa Bracero de México (1942-1964), un acuerdo binacional que patrocinó el cruce legal y temporal de alrededor de 4.5 millones de trabajadores —agricultores y constructores de vías de ferrocarril— provenientes de México a EU a fin de atender la falta de mano de obra estadounidense debido a la segunda guerra mundial; al final de este programa, otros lo reemplazaron: el Programa Nacional Fronterizo (1961-1965) y el Programa de Industrialización Fronteriza; el primero intentaba atraer al turismo estadounidense a México y promover productos mexicanos en EU; mientras, el segundo programa, promovió el esquema de la maquiladora, los impuestos bajos, altas ganancias y mano de obra barata. El último evento fue la migración interna en EU después de la segunda guerra mundial (Sunbelt Migration), estos cuatro eventos empujaron el crecimiento poblacional en la región fronteriza (Alfie Cohen y Flores Jauregui, 2010).

El efecto directo del crecimiento poblacional en la región fue un deterioro ambiental generalizado, causado por la falta de infraestructura para lidiar con la potabilización y tratamiento de aguas residuales, las faltas de planeación urbana

y de financiamiento (Hufbauer *et al.*, 2000: 39). Para los ochenta, la situación de deterioro ambiental en la región fronteriza era tan grave que México y EU iniciaron programas bilaterales para atender los problemas ambientales de contaminación en aire, suelo y agua que devinieron en el acuerdo de La Paz en 1983, la primera herramienta ambiental entre dos naciones que fue visionaria en su tiempo porque especificaba obligaciones administrativas e intergubernamentales compartidas en pro de la protección ambiental en la frontera, la participación ciudadana y la política de descentralización fueron elementos relevantes en el acuerdo (Mumme y Collins, 2014). Con todo, el acuerdo falló en parte por el alcance de la mitigación de la contaminación y medidas de remediación definido en el acuerdo (Mumme, 2009), y por la escasa prioridad que ambos gobiernos le dieron al acuerdo.

En 1994, el TLCAN entró en vigor creando una de las zonas de libre comercio más grandes del mundo, desde su creación el proyecto se construyó en torno a interdependencias económicas, socioeconómicas y estructurales entre México, Canadá y EU; a pesar de las grandes asimetrías políticas y económicas entre pobre México y acaudalado EU y Canadá. Bajo el TLCAN la integración fue limitada, guardando fronteras y adoptando complementariedades estructurales funcionales. En su momento la firma del Tratado provocó grandes preocupaciones de que México se convirtiera en un paraíso de la contaminación por la posibilidad de que industrias altamente contaminantes se relocalizaran a la jurisdicción con regulaciones ambientales menos estrictas (*the pollution haven hypothesis*) (Taylor, 2005). Los ambientalistas tomaron la oportunidad de corregir el acuerdo de La Paz y presionaron a los negociadores del TLCAN a incluir asuntos no comerciales, como se atestigua en los artículos 104 (y su anexo 104.1), 103 y 114.

Los aspectos ambientales quedaron cubiertos en el Acuerdo paralelo de Cooperación Ambiental de América del Norte que dio creación a la Comisión para la Cooperación Ambiental con la responsabilidad principal de dar recomendaciones de acciones punitivas a los infractores; las quejas pueden ser expuestas por

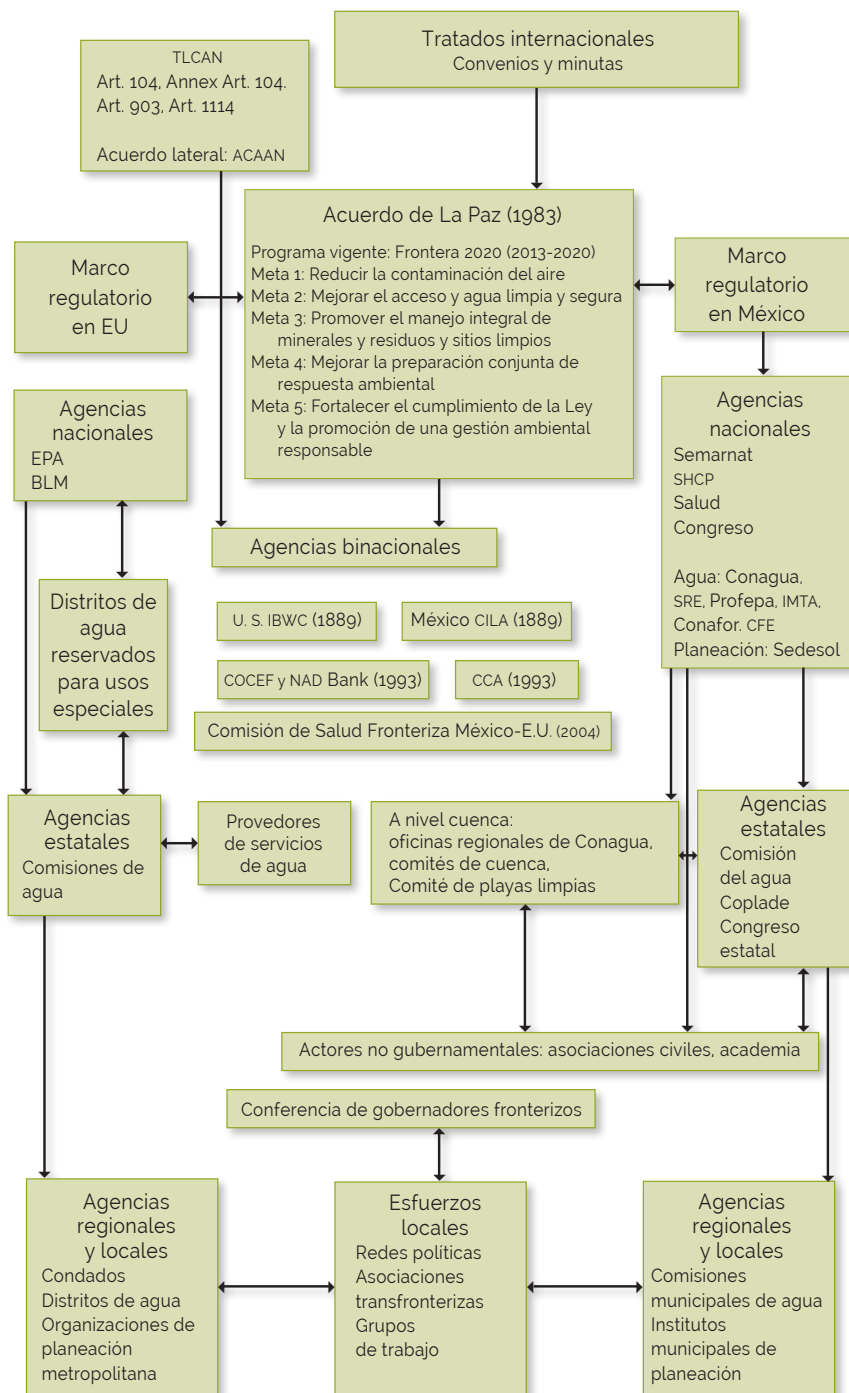
los estados miembros del TLCAN pero también por la sociedad civil (Gallagher, 2011). Otras instituciones ambientales creadas por el TLCAN fueron el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (CoCEF) que trabajan conjuntamente con comunidades a fin de apoyar proyectos (financieramente BDAN y técnicamente CoCEF) en pro del mejoramiento de las condiciones ambientales en la zona fronteriza (NADBank, 2012).

El TLCAN modificó el contexto institucional en la región fronteriza al añadir actores y definir su papel, orientación e interacción; estos cambios se sumaron a la estructura institucional y actores existentes en los tres órdenes de gobiernos mexicanos (figura 1).

Se reconoce que el TLCAN evitó que México se convirtiera en un paraíso de contaminación e impulsó la inversión en infraestructura —en particular en el sector hídrico—, mejorando la vida de los residentes de la zona, creando una relación binacional estable y controlando la contaminación a largo plazo (Nam Kwon *et al.*, 2016). Sin embargo, estas mejoras constituyen la excepción más que la norma (Gallager, 2011). Por otro lado, el TLCAN carece de mecanismos de seguimiento de los procesos políticos, aunque inadvertidamente ha alentado la construcción de coaliciones de asociaciones civiles ambientales (Zito y Aspinwall, 2015). Además las instituciones creadas para atender los problemas ambientales —CoCEF y BDAN— han mostrado tener un desempeño limitado y opaco y que deberían ser reforzados en su misión, a la par que incrementen sus acciones y replantee sus capacidades (Alfie Cohen y Flores Jauregui, 2010).

Desde la promulgación de TLCAN en 1994 la situación política y económica ha cambiado como resultado de eventos tales como las crisis económicas mundiales, el alza a los precios de petróleo, 9/11, la guerra estadounidense contra el terrorismo, la guerra mexicana contra las drogas y la llegada de Trump a la Presidencia de EU. Después de 24 años, ni EU ni México han sido capaces de desarrollar un plan estratégico para proteger el medio ambiente en la región fronteriza; las mismas críticas dirigidas a los tratados de La Paz a mediados de la década de

**FIGURA 1**  
**INSTITUCIONES BINACIONALES EN ÁMBITOS AMBIENTALES (PLANEACIÓN Y AGUA)**



Fuente: Peña (2007), OECD (2013).

los ochenta y principios de los noventa permanecen (Sánchez-Rodríguez y Mume, 2013).

## EL NIVEL DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS NORTES

Al intentar aplicar los sistemas de mediciones y plataforma para evaluar el avance del desarrollo sustentable existentes en el país, se encontró que los indicadores de SCEEM están disponibles sólo a nivel nacional. Por otro lado, una revisión a los indicadores disponibles para entidades federativas (mayoritariamente en temas sociales) en la plataforma de los ODS en México revela que los de los estados de la Frontera Norte tienen un mejor desempeño que el indicador nacional y que, en general, se han ido optimizando en comparación al año base. Con Nuevo León, como el mejor posicionado y Chihuahua, como el de menor desempeño; aunque la proporción de la población que vive por debajo del umbral nacional de la pobreza al 2014 era de 29.5 y 46.4%, respectivamente; recuérdese que a nivel nacional de este indicador era de 53.2% por ese entonces.

Por otro lado, los indicadores básico del desempeño ambiental se encuentran estimados para varios niveles que van desde el nacional hasta las zonas metropolitanas; para las ciudades norteñas la calidad del aire ha mejorado visiblemente desde 2000 a 2009 con Monterrey con la ciudad con el mayor promedio anual (1.23 ppm) de CO al 2014, Mexicali con el mayor valor para  $PM_{10}$  (113.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y  $PM_{2.5}$  (51.14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en 2006 y Monterrey con el mayor número de días excediendo el límite máximo permisible para  $PM_{10}$ . Por su parte el mayor número de acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y salinizados, se encuentran en las regiones hídrico-administrativas de los Nortes.

Revisando los datos del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), se encuentra que la disponibilidad de agua suministrada al día por habitante para consumo humano (litros por habitante al día) ha decrecido en cuatro de los seis estados de la Frontera Norte, con Baja California

suministrando hasta 38% menos en 2016. Sin embargo, Sonora y Coahuila reportaban un aumento en este indicador de 1 y 12%, respectivamente.

Por otro lado, los estados de la Frontera Norte han mostrado un consumo histórico creciente de energía, los seis se encuentran entre las 10 entidades federativas con mayores ventas de energía eléctrica por usuarios atendidos por el servicio público. En 2014 las ventas nacionales fueron 5 412.3 kWh/usuario, el consumo eléctrico por habitante en todos los estados de la Frontera Norte fueron mayores, con usuarios en Coahuila consumiendo hasta dos veces más que el valor promedio nacional. Sonora y Baja California tienen un alto consumo de energía eléctrica que ha sido asociado al uso de sistemas de aire acondicionado, ventiladores o sistemas de refrigeración usados por condiciones geográficas y climáticas. Por su parte, el consumo de energía eléctrica en los estados de Nuevo León, Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas se ha relacionado con el alto crecimiento económico en particular el desarrollo industrial y manufacturero, donde las ramas de la siderúrgica, cementera, química, vidrio, entre otras, emplean intensamente la energía eléctrica, en particular en el estado de Nuevo León (Sener, 2015).

Finalmente, debe mencionarse a los reportes periódicos de Indicadores Ambientales para la Región Fronteriza Norte que son parte de los programas derivados del acuerdo de La Paz, éstos son elaborado conjuntamente por el Instituto Nacional de Ecología y la Environmental Protection Agency de Estados Unidos. En el último reporte "Situación de la región fronteriza 2016 reporte intermedio: metadatos y tablas de datos de los indicadores", se señala que para los estados de la Frontera Norte los días fuera de la normas de calidad del aire se han reducido en el periodo 2006 al 2014, que las conexiones a la red de agua potable y alcantarillado han aumentado del 2006 a 2015, que la generación de residuos sólidos ha disminuido de 2005 a 2012, y que el desempeño ambiental mediante la aplicación y cumplimiento de la Ley se había incrementado.

## COMENTARIOS FINALES

Si bien es cierto que en México se ha hecho esfuerzos para reproducir los estándares internacionales de información ambiental para medir el avance del desarrollo sustentable, los indicadores se sienten desconectados de la realidad regional; y limitados para caracterizar de una manera integral y sistémica las relaciones entre el desarrollo y el entorno social y ambiental. Este documento inició con la pregunta acerca del estado de esta precisa relación en los Nortes de México, para lo cual se tomó como objeto de estudio a los estados de la Frontera Norte por considerársele una región “ganadora” de los modelos económicos del siglo XX y aún vigentes a la fecha. Evidencias a nivel nacional como la ofrecida por Martínez (2000), o incluso internacional, como la huella ecológica, muestran que en el país —y por deducción en esa región— se ha hecho un mal uso de los recursos naturales, en particular del agua. Así, los compromisos nacionales de alcanzar las metas de desarrollo sustentable parecen encontrarse más en un discurso vaciado de significado en pos de bienestar social real y de preservación del medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfie Cohen, M. y O. Flores Jauregui (2010), “Las agencias ambientales binacionales de México y Estados Unidos: balance y perspectiva a dieciséis años de su creación”, *Norteamérica*, 5(1): 129-172.
- Bassols Batalla, Ángel (1967), *La división económica regional de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 264 pp.
- Bassols Batalla Ángel (1992), *México: formación de regiones económicas. Influencias, factores y sistemas*. Primera reimpresión. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 629 pp.
- Bataillon, Claude (1969), *Las regiones geográficas en México*, Siglo XXI Editores, México.
- Benko, G. y A. Lipietz (1994), *Las regiones que ganan. Distritos y redes. Los nuevos paradigmas de la geografía económica*, Valencia, Institución Alfonso el Magnánimo.



- Bergh van Den y C. J. M. Jeroen (1996), *Sustainable Development and Management. Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications*, Edwards Elgard Publishing Cheltenham, Reino Unido, pp 53-79.
- Boisier S. (1999), *Teorías y metáforas sobre el desarrollo regional*. Santiago de Chile. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, pp. 125.
- Castillo González, Graciela (2015), "Crecimiento verde vs. metabolismo social", en Juan Manuel Corona (coord.), *Desarrollo sustentable. Enfoques, políticas, gestión y desafíos*. Primera edición. México, D.F. Universidad Autónoma Metropolitana, pp 83-104.
- Camberos Castro, Mario y Jaime Arturo Yáñez Valdez (2003), "La informalidad de los mercados laborales de Sonora y la frontera norte de México". *Región y sociedad*. 15(27):153-178.
- Corona Alcántar, Juan Manuel (2015), "Introducción. Crecimiento, desarrollo y sustentabilidad", en Juan Manuel Corona (coord.), *Desarrollo sustentable. Enfoques, políticas, gestión y desafíos*. Primera edición. México, D.F. Universidad Autónoma Metropolitana, pp 13-19.
- Fanelli, José María y Vladimir Popov (2003), "On the Philosophical, Political, and Methodological Underpinnings of Reform". Paper prepared for the Fourth Annual Global Development Conference "Globalization and Equity", "Understanding Reform," Global Development Network (GDN), Cairo, Egipto, enero 15-21, 2003, pp. 73.
- Forrester, Jay W. (1961), *Industrial Dynamics*. The MIT Press. Institute of Technology, Cambridge Massachussetts.
- Gallagher, K. P. (2011), "El TLCAN y el medio ambiente: lecciones de México y más allá", en Kevin P. Gallagher, Enrique Dussel Peters, y Timothy A. Wise (eds.), *El futuro de la política de comercio en América del Norte: lecciones del TLCAN*, Pardee Center Task Force Report, Universidad Autónoma de Zacatecas, Global Development and Environment Institute, Boston University Frederick S. Pardee Center, and Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gallopín, Gilberto (2003), "Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico". *Serie medio ambiente y desarrollo*, Proyecto NET/00/063 "Evaluación de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe". CEPAL/Gobierno de los Países Bajos. Naciones Unidas, Santiago de Chile.

- \_\_\_\_ (2006), "Los indicadores de desarrollo sostenible". Ponencia realizada para el Seminario de Expertos sobre Indicadores de Sostenibilidad en la Formulación y Seguimiento de Políticas. Fodepal, Santiago de Chile, pp. 36.
- Laine, J. (2012), "Border Paradox: Striking a Balance between Access and Control in Asymmetrical Border Settings". *Eurasia Border Review*, 3(1), pp. 51-79.
- Harvey, David (2005), *A Brief History of Neoliberalism*. Nueva York, Oxford Press University, pp. 64-86.
- Hernández Laos, E. (1979), "Desarrollo regional y distribución del Ingreso en México". *Demografía y Economía*, 13(4), 467-499.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015), Encuestas Intercensal 2015, México. Disponible en: [http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/214/related\\_materials?idPro=](http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/214/related_materials?idPro=).
- Hufbauer, Gary y Jones Reginald (2000), *North American Convergence: An American Perspective*. SICE, Foreign Trade Information System.
- Llanos-Hernández, Luis (2010), El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 7(3), 207-220.
- López Pardo, Iván (2012), Sostenibilidad "Débil" y "Fuerte" y Democracia Deliberativa. El caso de la Agenda 21 local de Madrid (tesis doctoral). Universidad Carlos III de Madrid. Getafe.
- Martínez, Óscar (1992), *Borderlands Entering a New Stage*. Mexico Policy News Issue 22.
- Martínez Guzmán, Anabelle (2000), "La información del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas en México: algunos usos y desafíos en la elaboración de estadísticas ambientales". *Papeles de Población*, 6(24), 95-112.
- Meadows H. Donella; Dennis L. Meadows; Jorgen Randers, y W. Behrens Willian (1992), *The Limits to Growth*. y Nueva York. Universe Books. 211 pp.
- Meadows H. Donella; Dennis L. Meadows., Jorgen Randers, y W. Behrens Willian (1992), *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Chelsea Green Publishing Co. 320 pp.
- Merchand Rojas, Marco Antonio (2014), *El inalcanzable desarrollo regional y sustentable en México*. Edición Kindle. Guadalajara, Jalisco. Editorial Universitaria: Universidad de Guadalajara, pp. 209.

- Mumme, S. (2009), "Reflections on public participation in environmental protection policy on the U.S.-Mexico border", en Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente (eds.), *Retos ambientales y desarrollo urbano en la frontera Mexico-Estados Unidos*. Tijuana, Mexico: El Colegio de la Frontera Norte.
- Mumme S. P. y K. Collins (2014), "The La Paz Agreement 30 Years". *Journal of Environment & Development*, 23(3) 303-330.
- Naciones Unidas (NU) (1973), Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo, del 5 al 16 de junio de 1972. Nueva York. Naciones Unidas. 89 pp.
- (1987), Asamblea General. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, "Nuestro futuro común".
- Nam Kwon, Mun; Andrés-Rosales Roldán, y Luis Quintana Romero (2016), "Crecimiento económico y la contaminación medioambiental en las ciudades mexicanas", *Journal of Iberian and Latin American Research*, 22(1): 31-44, DOI: 10.1080/13260219.2016.1200271.
- Naredo, J.M. (1994), "Fundamentos de la economía ecológica", en F. Aguilera, y V. Alcántara (eds.), *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Barcelona: Icaria.
- North American Development Bank (NADBank) (2012), Mision. Retrieved November, 11; 2017 from <http://www.nadbank.org/about/mission.asp>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) (2013), Hacer posible la Reforma de la Gestión del Agua en México. Diagnóstico y Propuestas. Mexico.
- Pesci, Rubén Omar; Jorge Hugo, Pérez y Lucía Pesci (2007), *Proyectar la sustentabilidad. Enfoque y metodología de FLACAM para proyectos de sustentabilidad*. Primera edición. Editorial CEPA. La Plata. Argentina. 288 pp.
- Peña, S. (2007), "Cross-border planning at the U.S.-Mexico border: An institutional approach". *Journal of Boderland Studies*, 22(1): pp. 1-18. DOI: 10.1080/08865655.2007.9695666.
- Randers, Jorgen (2012), *2052: A Global Forecast for the Next Forty Years*. Chelsea Green Publishing. 304 pp.
- Rapport, David y Friend (1979), *Towards a comprehensive framework for environmental statistics: a stress-response approach*. Statistics Canada. Ottawa. 90 pp.

- Rivera, Patricia y Guillermo Foladori (2006), "Reflexiones sobre la contabilidad ambiental en México. Economía", *Sociedad y Territorio*. 1(21): 177-217.
- Rockström, J. et al. (2009), "Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity". *Ecology and Society* 14(2): 32. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Román Alarcón, Rigoberto Arturo (2002), "La región y su análisis: teorías para su estudio". *Clío*, 1(28), 145-170.
- Sánchez Rodríguez, R. y Stephen Mumme (2013), Protecting the Environment? en P. Smith y A. Selee (eds.), *Mexico and the United States. The Politics of Partnership*. Boulder, CO, Lynne Rienner Publishers, pp. 139-160
- Secretaría de Energía (SENER). (2015), Prospectiva del sector eléctrico 2015-2029, México. Secretaría de Energía.
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) (2014), CILA MEX-EUA. Disponible en: <https://www.gob.mx/sre/acciones-y-programas/c-i-l-a-mex-eua>.
- Taylor, M. (2005), "Unbundling the Pollution Haven Hypothesis". *Advances in Economic Analysis & Policy*, 3(2), pp. 1-28.
- Turner, R. K. (1993), "Sustainability: principles and practice", en R. K. Turner, (ed.), *Sustainable Environmental Economics and Management: Principles and Practice*. Londres: Belhaven Press, pp. 3-36.
- United Nations (UN) (2007), Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Division for Sustainable Development. Nueva York, pp. 99.
- Vite Pérez, Miguel Ángel (2007), "La ideología neoliberal y la globalización económica". *El Cotidiano*, 22 (142), 84-91.
- Von Bertalanffy, Ludwig (1989), *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Séptima reimpresión. Fondo de Cultura Económica. México. 336 pp.
- Zito, A. y M. Aspinwall (2016), "¿Regiones verdes? Comparación del activismo de la sociedad civil en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y la Unión Europea". *Perfiles latinoamericanos*. 24(47): 121-149.



# LA GLOBALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO: retos y perspectivas

SERGIO PEÑA MEDINA  
CÉSAR MARIO FUENTES FLORES\*

## INTRODUCCIÓN

EL objetivo de este capítulo es ofrecer una reflexión de las condiciones actuales y la prospectiva futura del desarrollo en la Frontera Norte de México. En este libro, al igual que los otros trabajos académicos, el artículo se enfoca a dar respuesta a tres preguntas ejes: ¿cuáles son las características y factores que distinguen el desarrollo de la región norte?, ¿cuáles son los nuevos actores y temas relevantes en la región, a partir de las diferentes crisis del cambio de siglo?, y ¿qué teorías y técnicas de investigación son las más adecuadas para empezar una reflexión profunda sobre los Nortes de México?

La Frontera Norte de México, desde la década de los noventa, se convirtió en una de las regiones con mayor crecimiento del empleo industrial del país como resultado de su localización geográfica respecto del mercado de Estados Unidos. Entre las variables que explican dicho desempeño económico se encuentran el bajo costo de la mano de obra, bajo costo de transporte de las mercancías, cercanía con el mercado principal, etc. De igual manera, la estrategia seguida por México de abrir su economía mediante la firma de acuerdos comerciales como

\* Profesor-investigador del Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte; Profesor-investigador del Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte, respectivamente.

el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) contribuyeron a dicho logro. Sin embargo, a partir de la elección de Donald Trump como presidente de Estados Unidos con su discurso proteccionista y antimigrante pone en riesgo el futuro económico de la Frontera Norte, sobre todo a la luz de la posibilidad de cancelación del TLCAN.

De igual manera, la agenda ambiental de la región, caracterizada por la escasez de recursos naturales como el agua, podría poner en riesgo la viabilidad de la actividad económica en la Frontera Norte. Finalmente, la posición de la Frontera Norte como nodo estratégico del sistema global transfronterizo de las economías ilícitas (narcotráfico, tráfico de personas y de armas, etc.) pone en riesgo su estabilidad social y económica, lo que se podría traducir en reducción de la inversión extranjera directa (IED) hacia la región y el incremento de los costos de producción debido a la necesidad de implementar medidas de seguridad adicionales.

El capítulo tiene por objetivo reflexionar sobre el presente y las perspectivas del desarrollo en la Frontera Norte de México y se divide en cuatro secciones. La primera, se enfoca al análisis de retos y perspectivas del furo del NAFTA; la siguiente, se avoca al análisis del tema ambiental; la tercera sección a las economías ilícitas y la violencia, finalmente, las conclusiones que se basan en una reflexión más profunda sobre el reto del desarrollo de la región denominada Frontera Norte.

## LA GLOBALIZACIÓN Y LOS NORTES DEL DESARROLLO

El crecimiento económico de la Frontera Norte en las últimas décadas no puede explicarse sin tomar en cuenta un contexto internacional de descentralización de la actividad industrial de los países desarrollados hacia lugares con bajo costo de la mano de obra y cercanía al mercado de consumo. De igual manera, a nivel local, el gobierno federal implementó una serie de políticas públicas que se adoptaron a partir de los años sesenta con el Programa de Industrialización Fronterizo

y, sobre todo, los grandes cambios económicos a raíz de las políticas de ajuste estructural durante los años ochenta, orientados a adoptar una economía abierta al comercio mundial. La firma del TLCAN o NAFTA a mediados de los noventa son la cereza en el pastel de esta apertura económica y la aceptación para desempeñar un papel muy activo en la economía global. La importancia de la apertura económica y NAFTA se pueden evaluar con datos objetivos en empleo en la industria maquiladora, el valor de las exportaciones, la IED en la forma de empresas maquiladoras, los cruces fronterizos de camiones de carga con mercancía, entre otras.

Datos de Estadísticas de la Industria Maquiladora de Exportación publicados por el INEGI señalan que en el año 1974 el personal ocupado promedio en los estados de la Frontera Norte era de 70 743; en 1997 llegó a una cifra superior al medio millón de empleos, 627 429 para ser preciso; alcanzando la cifra máxima en el 2000 con casi un millón de empleos (999 031). El empleo de la maquiladora se vio bastante afectado por las crisis del 2000 y la gran recesión del 2007-2013.

Un estudio llevado a cabo por el Wilson Center Mexico Institute calcula que en 2015 el comercio bilateral entre México y Estados Unidos alcanzó la cifra de 584 billones de dólares lo que significa que dos países intercambian más de un millón de dólares por minuto (Wilson, 2017: 7). La gran mayoría de esa inversión y comercio cruza la frontera entre ambos países. Aunado a esto, se ha creado una cadena de producción transfronteriza por medio del comercio interindustria e intrafirma. El efecto de la IED no solo se refleja en el empleo de la industria maquiladora, como se mencionó anteriormente, sino también en el efecto que este comercio tiene en los empleos en Estados Unidos; se calcula que aproximadamente 5 millones de empleos en ese país dependen del comercio con México. Los empleos en los estados fronterizos son importantes, por ejemplo, se calcula que en Arizona hay 89 400 y están ligados al comercio bilateral, 566 000 en California, 26 800 en Nuevo México y 382 000 en Texas. En resumen, aproximadamente 22% de los empleos que dependen del comercio bilateral entre ambos países se localizan en los estados fronterizos de Estados Unidos (Wilson, 2017).



De acuerdo con el U.S. Bureau of Transportation Statistics (BTS) en 1995 se registraron un total de 2 860 625 camiones de carga y para el 2015 alcanzó la cifra de 5 535 371. Los puertos fronterizos de Laredo-Nuevo Laredo, El Paso-Texas y Mesa de Otay-San Diego son los más importantes donde en promedio 64% de los cruces de camiones de carga ocurren.

Los anteriores datos nos dan un panorama general de la importancia del comercio bilateral entre los dos países. Este comercio es sin duda un norte del desarrollo entorno al que hay que reflexionar. Además, es importante tomar en consideración las externalidades ambientales y la gestión de éstas como parte de los Nortes del desarrollo. Finalmente, las economías ilícitas que son intrínsecas a las fronteras particularmente en el contexto de profundas asimetrías donde se crean oportunidades para explotar.

### **El futuro del NAFTA**

El surgimiento de la ultraderecha y los movimientos aislacionistas, que están correlacionados, han sido dos olas que han cuestionado y puesto en tela de juicio la globalización; por ejemplo, han surgido varios libros cuyo título incorpora la temática de la globalización puesta en juicio —*globalization on trial*— (Barchiesi, 2007; Rajaei, 2000). En la arena política el referéndum en la Gran Bretaña, conocido como el Brexit, que apoyó la salida de ese país de la Unión Europea; el apoyo de Marine Le Pen, una candidata de ultraderecha, quien contendió de manera competitiva por la presidencia de Francia. Finalmente, la elección de Donald Trump en Estados Unidos, quien con una agenda anti-NAFTA y antimexicana logró convencer a los votantes de ese país. El eje que articuló todos esos movimientos fue un mensaje antiglobalizador, antiinmigrante y un llamado al regreso del Estado y la soberanía ligada a un concepto territorial clásico.

La elección de Donald Trump tomó por sorpresa a muchos en México; el país no está y sigue sin estar preparado para un *shock* político de esa naturaleza. En esencia la elección de Trump tiene un significado e implicación muy profunda

para el futuro del norte y la frontera. Simple y llanamente, de consolidarse Trump en el poder, habría que cambiar las reglas de la relación en las que se sustenta todo el desarrollo de México y de la región norte en particular —el comercio internacional por medio de la manufactura tipo maquiladora.

La importancia del comercio intrafirma e intraindustria en la que se sustenta el comercio internacional de la zona NAFTA, y que es una de las características esenciales de la globalización, ha sido ampliamente documentada. El valor del comercio y los empleos han sido estimados y nos dan una idea de la dimensión y la importancia que la globalización y el comercio en la zona NAFTA tiene en el desarrollo del norte de México (Wilson, 2017).

Las grandes preguntas que políticos y académicos se plantean es: ¿qué futuro nos espera con o sin NAFTA?, ¿existe un proyecto alternativo de desarrollo y en qué se puede sustentar?, ¿cuáles son las condiciones suficientes y necesarias para implementar un proyecto alternativo? Dar una respuesta clara y concisa a las preguntas es imposible; lo que sí es posible hacer son futuros escenarios explicativos, los tres que consideramos que se perfilan en el futuro son: el escenario del *status quo* consiste en que el NAFTA se mantiene en lo general, y los cambios que se implementan son muy marginales. En este escenario prevalecen los intereses de actores que han sido claves en la globalización —corporaciones multinacionales, cámaras de comercio e industria, exportadores agrícolas de Estados Unidos, la AMAC, etc. Este escenario se fundamenta en que los costos económicos (empleos, pérdidas financieras, etc.) de la desintegración del NAFTA son muy altos y políticamente un suicidio para Trump. Los negociadores del NAFTA simplemente no son capaces de ponerse de acuerdo o las modificaciones son cosméticas para que ambos lados tengan algo de que presumir.

El escenario de un cambio radical en la relación consiste en que Donald Trump es reelecto en el 2020 con un claro mandato de implementar su agenda anti-NAFTA y antimexicana terminando el NAFTA de manera unilateral y construye un muro cuyo simbolismo es el final de la integración económica. Adicionalmente, Andrés

Manuel López Obrador (AMLO) es electo como presidente de México y cumple con su promesa de campaña de revertir la agenda neoliberal y las políticas estructurales que la sustentan, entre ellas la energética (ej. no reconocer las concesiones de explotación que se le adjudicaron a las empresas extranjeras); esto crearía un conflicto muy serio con Estados Unidos dada la incertidumbre que esto traería a la IED —que es una parte importante del desarrollo de la frontera Norte; en resumen los efectos indirectos de estos actos más que los efectos directos. Ante este escenario es necesario plantear la idea de qué pasaría con el norte de México y la frontera. Una alternativa del desarrollo del norte de México es reorientar el desarrollo a nuevos mercados en el Pacífico Asiático que sería parte del acuerdo Transpacífico y América del Sur, por mencionar un par de ellos. Alternativamente, la opción es reorientar el modelo industrial al mercado interno; similar a lo que en el pasado fue el modelo de sustitución de importaciones. Este escenario implica grandes costos en el corto plazo y es cuestionable su sostenibilidad futura. El actor central en este modelo es el Estado que toma control no solo de la frontera, sino también, de la dirección del desarrollo económico; las fuerzas de la globalización son subyugadas a los intereses “nacionales” definidos por Trump y AMLO.

El escenario moderado; Donald Trump pierde la elección del 2020; AMLO es electo y se transforma en un político pragmático; o alternativamente, el candidato del PAN triunfa. Este es un escenario de nuevos actores pero similares resultados. Desde el espacio político de Estados Unidos la posible elección de un presidente demócrata implicaría pocos cambios o ninguno al NAFTA y un enfoque más colaborativo en relación con los temas de la frontera (drogas, migración indocumentada, medio ambiente, etc.). Por su parte, AMLO, presionado por los grupos de interés vinculados al NAFTA (empresarios, corporaciones, parte de la opinión pública, gobernadores del norte, etc.) simplemente acepta el NAFTA y hace algunas modificaciones menores a la reforma energética (ej. asociaciones estratégicas con Pemex) que no afectan en lo sustantivo. México, y el norte, continúan consolidándose como una plataforma de exportación mundial.

Volviendo la mirada a los aspectos teóricos y metodológicos la pregunta central es ¿cuáles son las teorías y conceptos que nos permitirían anclar y entender los escenarios planteados previamente?

En teoría entender el espacio y la función que éste tiene en los procesos económicos internacionales nos permite anclar de manera conceptual los escenarios planteados. Específicamente, la teoría crítica ofrece algunos elementos centrales que permite construir los argumentos. El argumento central de la teoría crítica es que cada modo de producción produce una estructura espacial que permite que el sistema productivo funcione acorde con sus intenciones (Lefebvre, 1991; Harvey, 1985; Castells, 2011; Soja, 1989). El capitalismo en sus diferentes fases estructura y organiza los espacios geográficos de manera funcional de tal forma que permitan el proceso de acumulación (Soja, 1989). Un ejemplo, es la teoría de sistemas mundiales (Wallerstein, 1990). Teorías más recientes en ese mismo tenor es el de la ciudad global (Sassen, 2013), donde se argumenta que la globalización empoderó lo local por sobre lo nacional; la estructura global espacial se reorganiza por medio de redes y nodos (Castells, 2011).

Bajando el nivel de análisis de lo global a lo local y, sobre todo, para entender la frontera existen varios conceptos que son adecuados. Los conceptos de-territorialización y re-territorialización (Brenner, 1999) son adecuados para comprender las fronteras y su papel funcional en la globalización (Fuentes y Peña, 2010). Las fronteras tienen una función central en la implementación de estrategias de acumulación capitalista. Por ejemplo, en la instrumentación de la estrategia de desarrollo basado en la sustitución de importaciones, la frontera se re-territorializa a los flujos libres de comercio; es decir, el Estado controló los flujos en la frontera para proteger la producción nacional. En el proceso de acumulación capitalista basada en el libre comercio las fronteras son de-territorializadas a los flujos tales como la IED, bienes y mercancías, etcetera.

Además, algunos autores (Jessop, 2002) enfatizan que la escala de los procesos (socioeconómico, social, etc.) con la globalización se transforman; la pasa de

ser conceptualizada como un “contenedor” organizado de manera jerárquica y funcional a una escala “polimórfica” de redes. En otras palabras, los procesos de desarrollo basados en una política nacional-espacial, donde uno de los objetivos centrales es la reducción de las desigualdades regionales y el desarrollo armónico del territorio, se transforman en procesos descentralizados por las fuerzas del mercado, y donde lo local se revaloriza y el objetivo es la explotación no solamente de las ventajas comparativas (diferencial de precios) sino de localización de las localidades y regiones (Agnew, 2015). En este sentido, las fronteras pasan de ser regiones marginales y subdesarrolladas (Hansen, 1981; Von Houtom, 2000) a nodos productivos importantes en la red global de producción (Fuentes y Peña, 2010). Desde la perspectiva de la geografía crítica, la metodología planteada es la dialéctica, la cual trata de conjugar las contradicciones que existen en las relaciones sociales en el espacio y tiempo; éstas son dos variables claves que no pueden separarse y que permiten construir y deconstruir argumentos. En resumen, si el escenario radical (re-fronterizar los procesos económicos) llegará a convertirse en realidad; la Frontera Norte y su desarrollo estarían en una situación muy vulnerable, ya que volvería a ser una región marginal y subyugada a lo nacional.

Desde la perspectiva metodológica el escenario de cancelación del NAFTA ofrece una oportunidad para poder llevar a cabo estudios que evalúen los efectos empleando una metodología cuasi experimental; este tipo de estudios se han empezado a implementar mediante las técnicas de insumo producto mediante matrices algebraicas (Fuentes y Brugués, 2001; Fuentes, 2002).

## **EL MEDIO AMBIENTE Y LA COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA**

El segundo aspecto de interés en lo referente a los Nortes del desarrollo se enfoca al medio ambiente transfronterizo. En esta sección se analizan los cambios institucionales en torno al medio ambiente y cómo por medio de éstos se pueden identificar parámetros generales para caracterizar la cooperación y la construc-

ción de una agenda y un futuro común que la administración de Trump pone en riesgo. Este breve análisis parte de una premisa básica —el tema ambiental es un asunto que galvaniza los dos países a pesar de que en la realidad existen otros temas (ej. inmigración indocumentada, drogas, etc.) que dividen y donde es muy difícil crear una narrativa común o estar de acuerdo en la definición y las causas del problema.

En relación con el medio ambiente y la cooperación transfronteriza existen dos acuerdos que son puntos de inflexión en la relación México y Estados Unidos. El primer acuerdo es el Tratado de Aguas firmado el 3 de enero de 1944 y operado por la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) en relación al uso y apropiación de las aguas de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo. El segundo gran acuerdo es el Tratado de la Paz firmado en 1983 y, posteriormente, el acuerdo paralelo al NAFTA que creó en 1993 la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (CoCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (Bandan). Algunos autores (Mumme y Moore, 1999) consideran que estos dos acuerdos representan cambios paradigmáticos en lo referente a la cooperación transfronteriza y el medio ambiente. Se apoya en gran medida a Mumme y Moore (1999) en el sentido que la CoCEF representa un cambio en lo referente a la conceptualización espacial de los acuerdos institucionales de cooperación y desarrollo de la frontera.

La CILA es un ejemplo, de lo que Bauman (2012) denomina, “institución sólida” cuyo diseño organizacional es la de representar y servir los intereses del Estado-nación; una comisión técnica basada en el conocimiento técnico-científico y con un mandato legal-formal a la manera de la burocracia racional weberiana; es una institución cuya función es la de operar la frontera como un “contenedor” de proceso ambientales al crear reglas de distribución de recursos hídricos (Lara, 2011). La CILA opera en cada país como agente del Estado-nación y lo hace bajo reglas protocolarias de la diplomacia internacional. Funciona de manera separada y sola coordina y acuerda las metas y reglas de procedimiento; ambas son instituciones que operan con el concepto de soberanías.

La CoCEF, empleando al mismo Bauman (2012), es un ejemplo de una institución “líquida”, que es aquella que permite la fluidez de los procesos y borra de alguna manera los contornos o bordes; su escala y forma es de índole polimórfica y no bien definida. Desde la perspectiva ambiental esto significa reconocer de facto que existe un desfase entre los procesos institucionales de “contenedor” y los sistemas naturales del ecosistema; es decir, las instituciones producto de la intención humana y la naturaleza misma (biótica y abiótica) no están yuxtapuestas. El reconocer el desfase entre lo sociopolítico y lo ambiental es una condición necesaria, pero no suficiente. El estar de acuerdo que el futuro de ambas comunidades en los dos lados de la frontera son interdependientes y, por ende, la necesidad de cooperar. La incertidumbre y la “sombra del futuro” (Axelrod, 1984) son dos aspectos que hacen de la cooperación una condición *sine qua non*. Para construir un futuro menos incierto es necesario hacer la frontera menos sólida y facilitar la cooperación. La CoCEF en este sentido viene a proveer en parte un mecanismo de certidumbre de gestionar un medio ambiente compartido. La frontera se transforma de una línea cuyo borde significa el límite del contenedor, a una región transfronteriza funcionalmente definida (Paasi, 2009) para facilitar la gestión ambiental en ambos lados de la frontera; la burocracia deja de ser un agente del Estado-nación para convertirse en una burocracia transnacional facilitadora de los procesos de integración y globalización (Sassen, 2007). La frontera, según la CoCEF, abarca 100 kilómetros (km) en el lado de Estados Unidos e incluye 47 condados y cuatro estados; en México 300 km que contienen 224 municipios y seis estados; el territorio de su jurisdicción cubre 1 millón de km<sup>2</sup> y una población de 23.8 millones de habitantes (Cocef, 2017). La CoCEF opera como una sola institución con una burocracia transnacional y bilingüe que se maneja bajo reglas comunes y planifica de manera conjunta. Sus áreas de mandato son seis; agua, residuos sólidos, energía limpia, calidad del aire, residuos peligrosos e industriales y eficiencia energética. En resumen, la frontera desde el enfoque de procesos ambientales se de-territorializa.

Relacionado con los actores sociales es obvio que éstos no solamente se incrementan sino también se diversifican. Antes de los Acuerdos de La Paz y la creación de CoCEF/Bandan, los actores sociales encargados de administrar y operar la frontera desde una perspectiva ambiental eran aquellos relacionados directamente con el Estado-nación operando en una lógica de espacio euclidiano o contenedor. La CILA, tanto en México, como en Estados Unidos era el actor central cuyo mandato eran “límites” y “agua”; es decir, demarcar la frontera y operar el acuerdo de aguas binacionales, sobre todo en lo referente a la distribución. Las agencias ambientales se suman a partir de finales de los años sesenta o setenta cuando el tema ambiental adquiere importancia; las agencias ambientales como la EPA y Semarnat cobran importancia relevante en la frontera a partir de los acuerdos de La Paz a inicios de los ochentas. El NAFTA y la creación de CoCEF y Bandan abren la puerta a actores no gubernamentales (ONG) y de la sociedad civil. Las redes ambientalistas de las ONG y activistas se suman a las agencias gubernamentales. La red ambiental sigue teniendo a las agencias gubernamentales tales como CILA y EPA como nodos de la red; sin embargo, ésta se vuelve más diversa y densa.

Los atentados terroristas del 2001, que Estados Unidos fue víctima, vinieron a cambiar las prioridades y, por ende, los actores sociales. La cooperación transfronteriza ambiental deja de ser un tema central ya que Estados Unidos re-conceptualiza su frontera y su política. La seguridad nacional se convierte en prioridad y esto significa un retorno al concepto clásico euclidiano de la frontera como un contenedor y una línea; el Estado vuelve a ser el actor central y la frontera se re-territorializa. Las ONG ambientales y las redes que se crearon alrededor del tema ambiental empiezan a perder importancia. La CoCEF cada vez recibe menos fondos para proyectos y asistencia técnica a los municipios; al punto tal que actualmente la CoCEF y el Bandan se han fusionado para tener mayor injerencia en los temas ambientales. La administración de Trump en su propuesta presupuestal prácticamente desaparece todo tipo de financiamiento a programas ambientales por considerarlos poco prioritarios e inefectivos. A pesar de todo, la CILA sigue



siendo relevante y un acuerdo a destacar es la firma de las minutas 318 y 319 (IBWC/CILA 2017) las cuales son un proyecto que toma en cuenta el ecosistema transfronterizo del delta del Río Colorado para restaurar la flora y fauna al dotarla de agua.

En síntesis, si el escenario radical prevalece donde Donald Trump consolida su proyecto y construye un muro; el tema ambiental transfronterizo deja de ser un norte del desarrollo y la cooperación transfronteriza que de-territorializa, la frontera se vuelve a re-territorializar y el concepto de frontera como función defensiva territorial y soberana de nueva cuenta se vuelve relevante.

Desde la perspectiva teórica y metodológica para entender el tema ambiental transfronterizo se hace necesario voltear la mirada a teorías que nos permitan entender la cooperación desde un enfoque de teoría de juegos (Axelrod, 1984). También, desde un enfoque de las relaciones internacionales, para entender los temas de soberanía desde un enfoque neo-realista (ej. la política de Trump de América Primero o *America First*), que es la antítesis al enfoque transnacionalista, del manejo de los bienes comunes transnacionales (ej. aire, aguas internacionales, etc.). Los enfoques de teorías intermedias (Faludi, 2002) de gobernanza transfronteriza que adquirieron relevancia en los noventas (Ramos, 2007; Peña, 2007, Barajas, 2016) quizás tendrán que re-evaluarse y adecuarse a las nuevas tendencias de la gestión ambiental en la Frontera Norte.

En lo referente a lo metodológico, es relevante no solamente la metodología clásica de evaluación sino también incorporar los estudios de caso. El objeto a evaluar puede ser la institución misma o las políticas y programas. En la evaluación institucional el enfoque debería ponerse en el diseño institucional y, en particular, en el tema de los costos de transacción (Peña, 2004 y 2007) que representan el modelo clásico euclidiano de una comisión técnica (ej. IWBC/CILA) *vis a vis* un diseño transnacional de índole espacial-relacional (ej. Cocef). Los estudios de caso de varias organizaciones, tanto públicas como privadas o de la sociedad civil nos permitirían entender las razones asociativas de cada una, las ventajas y

desventajas, los factores asociados con la sobrevivencia o corta vida de las organizaciones transfronterizas. La CoCEF es de las pocas instituciones transfronterizas que lleva a cabo de manera sistemática la evaluación de sus programas ambientales; sería importante hacer un análisis crítico de dichas evaluaciones para poder ofrecer cambios y, al mismo tiempo, aprender de las metodologías para poder replicarlas en otras áreas de la política pública.

### LA GLOBALIZACIÓN Y LAS ECONOMÍAS ILÍCITAS

Un tercer eje que se identifica como un norte del desarrollo de la región transfronteriza es el de la globalización y las economías ilícitas; particularmente, aquellas economías asociadas con el narcotráfico y el tráfico de personas. Algunos autores (Andreas, 2004; Fuentes y Peña, 2017) han hecho hincapié en la relación que existe entre la globalización y las economías ilegales. El argumento central de estos autores es que la globalización, la cual facilita los flujos de mercancías y servicios financieros, de manera paralela también ha facilitado los flujos de bienes ilícitos tales como las drogas. En esta sección del ensayo se pondrá el énfasis en la forma como estas economías ilícitas han pasado de ser, una actividad relativamente tolerada, a una que se empieza a considerar como un reto al monopolio del Estado en lo referente a ejercer la violencia. Este fenómeno se analizará primeramente en tratar de entender la reconfiguración espacial y organizacional del mismo y, segundo, como un actor central del desarrollo. En lo referente al tema de las economías ilícitas, sobre todo el narcotráfico, existen diferentes puntos de inflexión en las últimas cinco décadas.

Un primer punto de inflexión es el inicio de la denominada guerra contra las drogas que el presidente Richard Nixon declaró en 1971. En ese momento la marihuana proveniente de México era uno de los blancos predilectos; los cárteles de las drogas no existían o no eran tan visibles como lo serían en las siguientes décadas. Además, el Estado mexicano tenía el control absoluto del país y no exis-

tía fuerza o grupo alguna que lo pudiera retar. Desde la perspectiva del tráfico de personas, en gran medida éste no era un tema; la migración indocumentada era de índole circular y la frontera con Estados Unidos estaba prácticamente abierta a un juego policiaco (Andreas, 2012) de aprender y dejar ir; los coyotes y polleros ofrecían un servicio (Spener, 2009) basado en su conocimiento del lugar y no eran considerados una mafia o cártel. La frontera era simplemente una plataforma importante en la logística de la operación de estas economías ilícitas; eran en gran medida un lugar de paso.

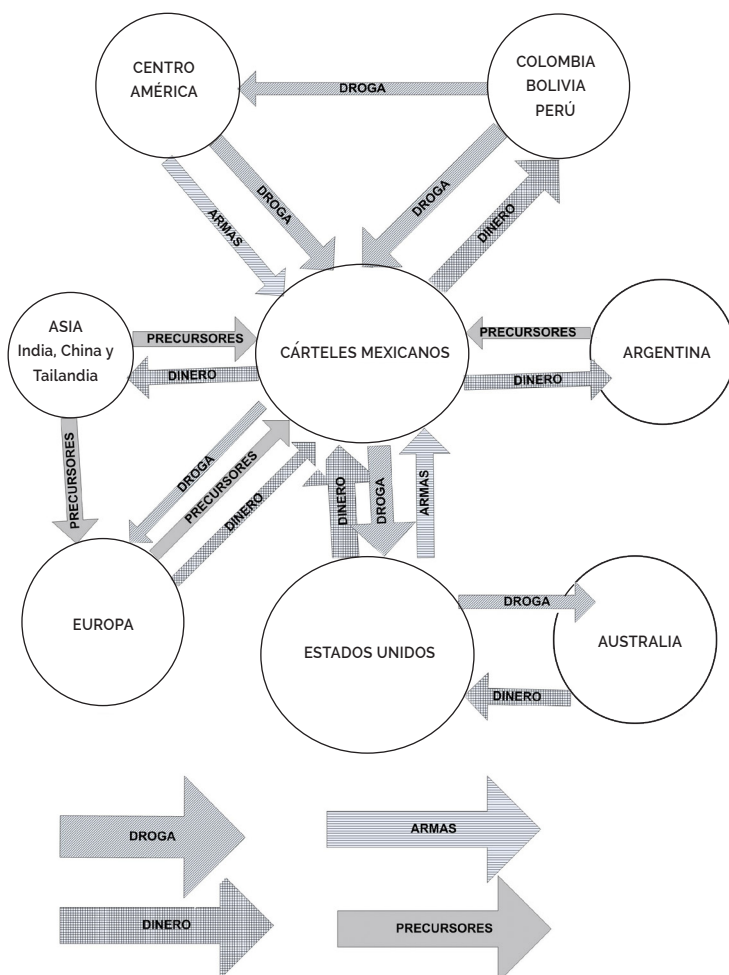
Un segundo punto de inflexión es la guerra del expresidente Ronald Reagan contra las drogas anunciada en 1982 la cual consistió: 1) un enfoque punitivo de cero tolerancia a nivel interno en Estados Unidos, al incrementar las penas a través de la ley en contra del abuso de drogas (*Anti-drug Abuse Act*) y una campaña masiva de “solamente di no” (*Just say no*) contra el uso de las drogas. 2) El frente externo se avocó a controlar las fronteras, sobre todo la ruta del caribe por donde los narcotraficantes colombianos operaban. El gran negocio del narcotráfico, sobre todo de cocaína, controlado por los cárteles colombianos era más que evidente. Dichos cárteles tenían el poder económico para corromper y penetrar al Estado; y el armamento para poderlo retar. Una de las características de los cárteles colombianos es la de organizarse de manera vertical al control de todas las etapas del negocio de la droga desde la producción, trasiego y comercialización. Los cárteles mexicanos empezaban a cobrar notoriedad, sobre todo cuando el Estado mexicano era presionado por el gobierno de Estados Unidos para actuar. Por ejemplo, cuando el agente de la DEA Enrique “Kiki” Camarena fue torturado y asesinado en 1985 y con ello la caída de Miguel Ángel Félix Gallardo. Sin embargo, los cárteles mexicanos seguían bajo control del Estado; diferentes zonas fronterizas estaban bajo control de diferentes cárteles; la violencia hasta cierto punto estaba controlada y el Estado y el narcotráfico convivían y se beneficiaban mutuamente de la *pax-mafiosa* (Astorga 2010; Astorga y Shirk 2010). El desarrollo de la frontera y el narcotráfico en alguna medida estaba ligado

al lavado de dinero en diferentes modalidades; casas de cambio, bienes raíces, restaurantes, etcétera.

El tercer punto de inflexión es el Plan Colombia que inicia en 1999 y con ello el inicio del fin de los cárteles colombianos de la droga —especialmente el cártel de Medellín y de Cali. A inicios de los años noventa, con la muerte de Escobar en 1993, y las subsecuentes caídas de los jefes del cártel de Cali, los cárteles mexicanos empezaron a cobrar relevancia en el tráfico de cocaína, metanfetaminas, entre otras drogas sintéticas. La Frontera Norte de México se convirtió en un nodo clave del tráfico de drogas (Fuentes y Peña, 2017). Además, los cárteles mexicanos poco a poco empezaron a desplazar a los colombianos hasta prácticamente tener el control del negocio. Los cárteles de las drogas alrededor del mundo se reorganizan en una red de cárteles que se estructura de manera funcional, es decir, cada cártel tiene un papel y función en la red global; por ejemplo, los cárteles de Colombia siguen siendo claves en la producción y procesamiento de la coca; los cárteles centroamericanos (Guatemala, Panamá, Costa Rica, etc.) en la red de transporte; los cárteles mexicanos en el trasiego y distribución de la droga a Estados Unidos y otros cárteles alrededor del mundo en la distribución. En años recientes los cárteles mexicanos han incurrido en las drogas sintéticas (metanfetaminas); las redes con productores de insumos como la pseudoefedrina en el oriente han sido documentadas sobre todo con China e India, incluso Argentina (Fuentes y Peña 2017) (figura 1).

El último punto de inflexión lo constituyen una serie de elementos entrelazados: uno los ataques terroristas del 11 de septiembre del 2001; que hizo que Estados Unidos empezara a cerrar su frontera y poner énfasis en la seguridad nacional. Dos, la erosión del sistema autoritario y el fin de la *pax-mafiosa*, con la llamada guerra contra el narcotráfico, que inicia con la presidencia de Felipe Calderón y continúa con Enrique Peña Nieto, y el desbordamiento de la violencia sin precedentes en México (Dell, 2015). Tres, el desgajamiento de cárteles y las luchas entre ellos lo que provoca aún más violencia. Los ataques terroristas hacen que Estados Unidos prácticamente selle su frontera a los flujos de las drogas y

**FIGURA 1**  
**RED GLOBAL DE LAS ECONOMÍAS ILÍCITAS**



Fuente: Elaboración propia con base en notas periodísticas *El Universal* 2000-2015.

de migración indocumentada. Por ende, ante la pérdida de dinero dado los decomisos y que cada vez es más difícil el trasiego, los narcotraficantes tienen que diversificar sus portafolios de actividades ilícitas (ej. tráfico de personas, trata, extorción, cobro de piso, secuestro, ordeña de ductos de gasolina, etc.). Los cárteles mexicanos y sus jefes se convierten en enemigos del Estado, tanto en México como en Estados Unidos. Por último, los cárteles en lugar de pagar con dinero a

sus operadores pagan con droga; ante la imposibilidad de pasar la droga a Estados Unidos, los cárteles empiezan a crear un mercado de consumo de drogas en México. La violencia asociada al narcotráfico deja de ser un fenómeno fronterizo para convertirse en algo ubicuo en el territorio nacional.

¿Qué implicaciones tiene el narcotráfico con el desarrollo en general y la frontera en particular? Uno de los efectos más relevantes del narcotráfico con relación al desarrollo es no solo su efecto depredador, sino también los costos indirectos en la inversión y crecimiento. La extrema violencia en Ciudad Juárez del 2008 al 2012, asociada al control de la plaza por dos cárteles rivales, es un caso icónico para ilustrar los efectos depredadores del crimen organizado y los efectos en la inversión. En ese periodo, además de la crisis económica global, Ciudad Juárez prácticamente dejó de crecer en términos poblacionales. La población acorde con los censos del 2000 y 2010 prácticamente se mantuvo igual. Los cierres de comercios y restaurantes fueron más que evidentes; estos sucedieron por las extorciones o cobros de piso de los que fueron objeto. Además, el temor de la población a salir a la calle hizo que la demanda en establecimientos como restaurantes cayera significativamente y cerraran muchos de ellos. Es verdad que el narcotráfico invierte en negocios para lavar sus ganancias, pero también tiene efectos opuestos, particularmente, cuando la violencia está asociada a esas actividades. Algunos estudios (Robles *et al.*, 2013) asocian el crecimiento de la violencia con la reducción del consumo de energía en algunas municipalidades, la cual se redujo entre 4.2 y 7.4%, esta variable proxy confirma cómo esto afecta las actividades económicas. Otros autores (Ríos, 2008) estiman las pérdidas por la violencia en 4.3 billones de dólares anuales en la economía. Lo que es claro es que cada vez es más obvio que el narcotráfico tiene efectos negativos en lo referente a la economía formal; en la medida que el narcotráfico se convierte en un pulpo y el Estado cada vez tenga menos capacidad de control de éste; el desarrollo del norte y del país será cada vez más incierto e inestable.

En relación con el aspecto metodológico este tema representa un gran reto en sí mismo por varias razones pero hay dos importantes. Primero, por la naturaleza

de lo ilícito este tipo de actividades no existen datos duros de índole estadístico que pudieran ser validados o que se produzcan de manera regular como podría ser el producto interno bruto (PIB) o su contribución al fisco en la forma de impuestos, entre otros. Segundo, el llevar a cabo trabajo de campo de índole cualitativo (grupos focales, entrevistas a profundidad, investigación participativa, etc.) es muy complicado y peligroso. En consecuencia los estudios de índole cuantitativo en gran medida se basan en estimaciones econométricas indirectas de las economías ilícitas (Ríos, 2008; Robles *et al.*, 2013; Schneider, 2011). Por otro lado, existen estudios que emplean análisis de contenido de notas periodísticas (Fuentes y Peña, 2017). Metodológicamente, este tipo de análisis lo más que nos puede dar es una aproximación a la realidad o validez interna en lugar de una validez externa de datos estadísticamente significativos.

## CONCLUSIONES

Este capítulo de índole reflexivo se enfocó a identificar algunos elementos que pudieran considerarse de índole indicativo y que en gran medida marcarán la ruta crítica del desarrollo de la Frontera Norte de México en las próximas dos décadas. Estos elementos que constituyen el norte del desarrollo están vinculados de alguna manera a la globalización y su futuro —el libre comercio, el medio ambiente y las economías ilícitas. A lo largo del trabajo es claro que el desarrollo de la Frontera Norte se enfrenta a un futuro incierto y las causas de esa incertidumbre son de índole exógeno y endógeno.

En lo exógeno, la elección de Donald Trump y su filosofía de *America First* representan un *shock* para México, en general, y la frontera en particular; dicha filosofía trata de romper por completo con los parámetros y fundamentos de la relación bilateral que han sustentado el desarrollo del norte —el libre comercio y la cooperación transfronteriza. En otras palabras, la zona de confort que representó el engancharse a la globalización y el libre comercio ha sido sacudida y ha

obligado a plantearse una pregunta fundamental: ¿qué hacer y cómo disminuir la vulnerabilidad que representa la asimetría con respecto a Estados Unidos?

En lo endógeno existen un par de aspectos que han creado una gran incertidumbre en el desarrollo del norte de México. Por un lado, está la fuerte probabilidad que AMLO sea electo presidente de México, pero sobre todo que lleve a cabo sus propuestas de revertir algunos aspectos de las reformas estructurales y que cree incertidumbre que afecte la IED de la que la Frontera Norte depende en gran medida. Por ejemplo, revertir la reforma energética y no reconocer los derechos adquiridos por inversionistas extranjeros en la explotación de fuentes de hidrocarburos. Por otro lado, las economías ilícitas tales como el narcotráfico también son otra fuente de inestabilidad e incertidumbre que afecta el norte de México; existen regiones (ej. Tamaulipas) o ciudades (ej. Ciudad Juárez) que han sido o siguen siendo escenarios de violencia extrema que afecta, no solo la vida cotidiana, sino también las condiciones que son necesaria para un desarrollo sostenible. Volteando la mirada a qué hacer y cómo disminuir la vulnerabilidad se ofrecen algunas reflexiones más que soluciones.

Primero, es importante plantear la pregunta de si es necesaria una política o estrategia nacional de desarrollo o continuar con la política de *Laissez-faire* o no política y simplemente dejar que las cosas tomen su curso y esperar que algo positivo suceda. Desde este punto de vista es importante tener claro que no se debe poner todo el énfasis del desarrollo en la relación México-Estados Unidos esperando que en el futuro la región NAFTA se convierta en algo similar a la Unión Europea —algo que en el pasado se veía como factible. La elección de Trump dejó algo muy claro; una agenda antimexicana y antiinmigrante, que son lo mismo, es un activo o capital en la arena política de Estados Unidos. Esta es una lección que México debe entender y aprender cómo operar en ese contexto. Ahora es Donald Trump, en el futuro será algún otro personaje; Trump, como en la historia de Aladino, sacó al genio de la botella. Es necesario consolidar y explotar las relaciones económicas con Asia, una región que se ha convertido en una de



las más dinámicas y un centro gravitacional del capitalismo global. Hay mucho que aprender de los modelos empresariales de Corea del Sur y China. Crear las condiciones para apostar por un modelo basado en aumentar el valor agregado y el capital humano.

Segundo, es necesario consolidar la institucionalidad que lleve a la creación de un Estado de derecho sólido y que fortalezca la labor de gobierno con base en principios democráticos y de respeto a los derechos humanos. Este argumento se relaciona con el hecho de que el desarrollo económico no puede desasociarse con el Estado de derecho; es una premisa fundamental que la inversión necesita de certidumbre y de un marco de ley que funcione. Las economías ilícitas muy arraigadas en el norte son un factor que está poniendo en riesgo la gobernanza del desarrollo en lo general. Los operadores de las economías ilícitas (ej. crimen organizado) cada vez se convierten en un Estado paralelo que pone en riesgo el desarrollo; un Estado paralelo ilegítimo, ya que tiene también la capacidad de ejercer violencia (sin ejercer el debido proceso), cobro de piso (impuestos forzados), aplicar la ley (no basada en las reglas de derecho), etc. El “estado natural” de la sociedad, que Hobbes describe en el *Leviatán*, es un referente importante y escenario que cada vez es más cercano en México, por lo que es necesario volver a consolidar un proyecto de Estado fuerte pero no a la imagen y semejanza de la *pax-mafiosa priista*.

Por último, pero no por eso menos importante, es la calidad de vida como un eje central del desarrollo y se vincula con la gestión del medio ambiente y construirlo. Es importante que el desarrollo se enfoque no solo en la dimensión de la persona (salario, educación, salud, etc.); sino también en el lugar o el hábitat (vivienda, accesibilidad, bienes públicos urbanos, etc.). Las ciudades en la Frontera Norte como Tijuana, Ciudad Juárez, etc., enfrentan serios problemas de índole ambiental y urbano; la calidad del hábitat de un gran porcentaje de la población es bastante precario; es verdad que la accesibilidad a servicios básicos tales como agua, electricidad y drenaje ha mejorado sustantivamente en las

últimas décadas. Sin embargo, la calidad del hábitat y la accesibilidad a bienes públicos urbanos de la ciudad se ha deteriorado; la segregación urbana no ha cambiado. La producción de vivienda de interés social, a la que una gran cantidad de trabajadores de la maquiladora tuvieron acceso, en lugar de mejorar el hábitat en la frontera ha contribuido a acentuar los problemas urbanos de accesibilidad, calidad de vivienda. Ciudades como Ciudad Juárez que experimentó un *boom* de vivienda ahora enfrenta un gran problema de vivienda abandonada y vandalizada en grandes zonas de la ciudad, a tal punto que el paisaje urbano en algunas áreas parece zona de guerra. El medio ambiente es una de las áreas que de manera consistente ha sido un ejemplo de cooperación transfronteriza; es un elemento que galvaniza la acción en ambos lados de la frontera. Es necesario continuar apoyando la labor de instituciones como la CoCEF que actualmente se ha fusionado y operara como Banco de Desarrollo; es necesario fortalecer su acción lo mismo que la de la CILA.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agnew, J. (2015), *Place and Politics: The Geographical Mediation of State and Society*, vol. I, Nueva York, Routledge Library Editions: Political Geography.
- Andreas, P. (2004), "Illicit International Political Economy: the Clandestine Side of Globalization", *Review of International Political Economy*, 11(3), 641-652.
- (2012), *Border games: Policing the US-Mexico divide*. Cornell University Press.
- Astorga, L. (2010), *A Pax Mafiosa in Mexico?*. Project Syndicate. Disponible en: <http://www.project-syndicate.org/commentary/a-apax-amafiosa-ain-amexico>
- Astorga, L., y D. A. Shirk (2010), *Drug trafficking organizations and counter-drug strategies in the US-Mexican context*. <https://escholarship.org/uc/item/8j647429>
- Axelrod, R. (1984), *The Evolution of Cooperation*. Basic Books, EU.
- Barajas Escamilla, M.D.R. (2016), "La frontera México-Estados Unidos: dinámicas transfronterizas y procesos de gobernanza. "Nóesis, *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 25.

- Barchiesi, F. (2007), "Globalization on Trial". *New Labor Forum*, vol. 16, núms. 3/4, p. 183. Sage Publications Ltd.
- Bauman, Z. (2012), *Liquid Modernity*. Cambridge, Reino Unido: Polity Press.
- Brenner, N. (1999), "Beyond state-centrism? Space, territoriality, and geographical scale in globalization studies", *Theory and society*, 28(1), 39-78.
- Castells, M. (2011), "The rise of the network society: The information age". *Economy, society, and culture*, vol. 1. Wiley. com.
- Dell, M. (2015), "Trafficking networks and the Mexican drug war". *American Economic Review*, 105(6), 1738-1779.
- Faludi, A. (ed.) (2002), *European Spatial Planning*. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
- Fuentes, N.A., y A. Brugués, (2001), "Modelos de insumo-producto regionales y procedimientos de regionalización". *Comercio Exterior*, 51(3), 181-188.
- Fuentes, N.A. (2002), *Matrices de insumo-producto de los estados fronterizos del norte de México*. Plaza y Valdés.
- Fuentes, C. M., y S. Peña (2010), "Globalization and its effects on the urban socio-spatial structure of a transfrontier metropolis: El Paso, TX-Ciudad Juárez, Chih.-Sunland-Park, NM" (pp. 93-117). *Cities and Citizenship at The US-Mexico Border*. Palgrave Macmillan, Nueva York.
- (2017), *Las fronteras de México: nodos del sistema global de las drogas prohibidas*. FLACSO, IDRC-CRDI, El Colef. Colección Fronteras 4.
- Hansen, N. (1981), *The Border Economy: Regional Development in the Southwest*. Austin, TX: The University of Texas Press.
- Harvey, D. (1985), *The urbanization of capital*. Oxford: Blackwell.
- Jessop, B. (2002), The political economy of scale. In *Globalization, regionalization and cross-border regions* Palgrave Macmillan Reino Unido, pp. 25-49.
- Lara-Valencia, F. (2011), "The thickening' of the US-Mexico border: prospects for cross-border networking and cooperation". *Journal of Borderlands Studies*, 26(3), 251-264.
- Lefebvre, H. (1991), *The production of space*, vol. 30. Oxford: Blackwell.
- Mumme, S.P. y S.T. Moore (1999), "Innovation prospects in US-Mexico border water mana-

- gement: The IBWC and the BECC in theoretical perspective”, *Environment and Planning: Government and Policy*, 17(6), pp.753-772.
- Paasi, A. (2009), “Bounded spaces in a ‘borderless world’? Border studies, power and the anatomy of territory”, *Journal of Power* 2:2, 213-234.
- Peña, S. (2004), *Planificación transfronteriza: instituciones binacionales y bilaterales en la frontera México-Estados Unidos. Gobernabilidad ingobernabilidad en la región paso del norte: reflexión desde distintas perspectivas*, pp. 59-84.
- Peña, S. (2007), “Cross-border planning at the US-Mexico border: An institutional approach”, *Journal of Borderlands Studies*, 22(1), 1-18.
- Rajaei, F. (2000), *Globalization on trial: the human condition and the information civilization*. IDRC.
- Ramos García, J. M. (2007), *Gobiernos locales en México/Local Governments in Mexico: hacia una Agenda de gestión estratégica de desarrollo/Towards an Agenda of Strategic Management for Development*. Miguel Ángel Porrúa.
- Rios, V. (2008), “Evaluating the economic impact of drug traffic in Mexico”, working paper. Department of Government, Harvard University. [www.gov.harvard.edu/files/Rios2008\\_MexicanDrugMarket.pdf](http://www.gov.harvard.edu/files/Rios2008_MexicanDrugMarket.pdf).
- Robles, G.; G. Calderón, y B. Magaloni (2013), “The economic consequences of drug trafficking violence in Mexico. Poverty and Governance Series working paper, Stanford University.
- Sassen, S. (2007), *A Sociology of Globalization*. Nueva York: W.W. Norton & Co.
- (2013), *The global city: New York, London, Tokyo*. Princeton University Press.
- Schneider, F. (ed.). (2011), *Handbook on the shadow economy*. Edward Elgar Publishing.
- Soja, E. W. (1989), *Post modern geographies: the reassertion of space in critical social theory*. Verso.
- Spener, D. (2009), *Clandestine crossings: Migrants and coyotes on the Texas-Mexico border*. Cornell University Press.
- Van Houtom, H. (2000), “An Overview of European Geographical Research on Borders and Border Regions”, *Journal of Borderlands Studies* 15 (1) L: 57-83.
- Wallerstein, I. (1990), *Análisis de los sistemas mundiales. La teoría social, hoy*, pp. 398-417.
- Wilson, C. (2017), *Growing Together: Economic Ties between the United States and Mexico*. Wilson Center, Mexico Institute.

**Otras fuentes**

CoCEF (2017), Jurisdicción. <http://www.nadbank.org/~nadborg/index.php?acc=contest&tpl=mision> (Acceso, febrero 27, 2018).

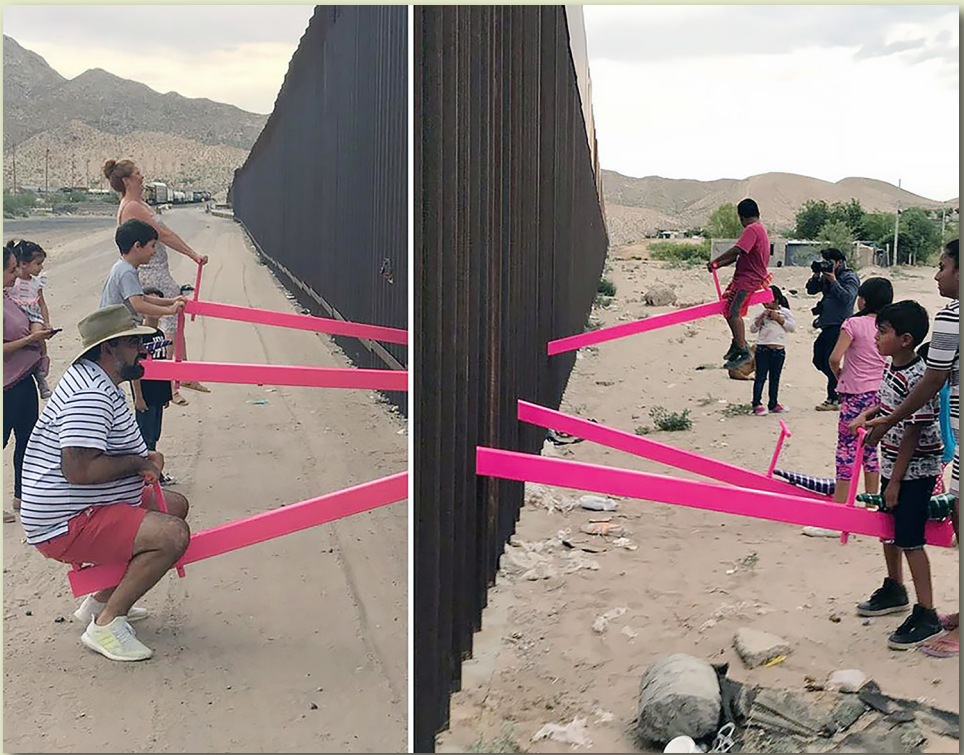
IBWC/CILA (2017), Minutas. <http://www.cila.gob.mx/actas/cronologico.pdf> (Acceso, febrero 27, 2018).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1980), Estadísticas de la Industria Maquiladora de exportación.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2006), Estadísticas de la Industria Maquiladora de exportación.

U.S. Bureau of Transportation Statistics (BTS) [http://transborder.bts.gov/programs/international/transborder/TBDR\\_BC/TBDR\\_BC\\_Index.html](http://transborder.bts.gov/programs/international/transborder/TBDR_BC/TBDR_BC_Index.html)

SEGUNDA PARTE  
DESIGUALDAD REGIONAL,  
POBREZA Y DESARROLLO SOCIAL





# 3 DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS ESTATALES DE PENSIONES DE LA FRONTERA NORTE



JUANA ISABEL VERA LÓPEZ\*

## INTRODUCCIÓN

En América Latina, incluido México, la situación actual de los sistemas de pensiones es preocupante debido a que su principal reto es cómo garantizar las pensiones para sus adultos mayores, así como el que éstas sean de un monto suficiente para poder cubrir sus necesidades básicas y, que a su vez, se pueda prever un equilibrio económico para que exista sostenibilidad financiera y que los gobiernos puedan mantener esta prestación social. Es un hecho que las reformas a los sistemas de pensiones se deben a que no se ha generado esta necesaria sostenibilidad financiera, debido a que las normatividades de los sistemas de seguridad social fueron previstas bajo premisas que correspondían a tiempos anteriores en los cuales no se tenía presente el aumento del envejecimiento poblacional, la disminución de las tasas de natalidad y el incremento de la esperanza de vida de la población, que actualmente se registran.

En México, el envejecimiento poblacional ha pasado de que se registre 10% de adultos mayores (de 60 años y más, de acuerdo a la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores, artículo 3, fracción I), en 2014 a duplicar esta población para el 2029. Estas cifras son para considerarse, debido a que se observa

\* Profesora-investigadora del Departamento de Estudios en Administración Pública, El Colegio de la Frontera Norte.



que la población adulta mayor es el principal estrato poblacional que carece de pensiones al llegar a esta etapa de su vida. En 2013, 26% de los adultos mayores contaron con una pensión (ENESS, 2014).

Para conocer un poco más acerca de las jubilaciones y pensiones en México, de acuerdo con cifras obtenidas de la Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) 2013, se tiene que en 2013 se registró una población total de 118 563 412 habitantes, de los cuales, 48.3% son hombres y 51.57%, mujeres. De esta población, se tiene que están afiliados 77.21% de la población, es decir, 91 540 602 de habitantes.

Si se agrupa esta población, por tipo de institución, se tienen los siguientes registros:

- IMSS: 40 000 144 (43.7%),
- ISSSTE: 6 174 281 (6.7%),
- Seguro Popular: 41 145 824 (44.9%),
- Otra institución pública: 3 372 089 (3.7%),
- Otra institución privada: 848 264 (1%).

Esta misma población afiliada, al desagregarla por tipo de afiliación, para así conocer el porcentaje de trabajadores activos, jubilados y pensionados, se tiene que:

- Trabajador o asegurado titular: 34 577 378 (37.8%),
- Pensionado o jubilado: 3 530 764 (3.9%),
- Beneficiario: 51 737 055 (56.5%),
- Estudiante: 1 601 636 (1.7%),
- No especificado: 93 769 (0.1%).

Las estadísticas anteriores presentan cómo se encuentra agrupada la población mexicana de acuerdo a su afiliación a la seguridad social y por tipo de afiliación.

Es de interés en este capítulo el análisis de los seis sistemas de pensiones subnacionales de la Frontera Norte, siendo éstos los de las entidades federativas de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Para fines del presente trabajo, se obtuvieron los registros de población de estos sistemas de pensiones subnacionales por tipo de afiliación de los reportes de la corporación financiera Fitch Ratings, quien se encarga de emitir calificaciones crediticias que sirven para que quienes deseen invertir en entidades federativas, municipios, etc., cuenten con información reciente sobre su capacidad financiera.

Adicional a los reportes de finanzas públicas de las entidades federativas, se obtuvieron datos demográficos y económicos provenientes del Consejo Nacional de Población (Conapo) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Otras fuentes de información consultadas directamente fueron los institutos de pensiones estatales, así como sus páginas electrónicas y los portales electrónicos de sus congresos locales. En algunos casos, cuando se requirió mayor información, por no encontrarse presente en estos sitios web, se realizaron solicitudes de información en el marco de transparencia gubernamental.

El objetivo es mostrar los efectos de la crisis de los sistemas de pensiones estatales de la Frontera Norte la cual ha traído como consecuencia la reforma de sus leyes de pensiones. Ante estos cambios, una alternativa viable es promover el ahorro voluntario de los trabajadores mediante la educación previsional.

La metodología utilizada en el análisis es el método comparativo de la política pública de seguridad social en los institutos de pensiones que han reformado su normatividad. Siendo éstos los de las entidades federativas de Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.

El artículo se divide en cinco apartados principales: en el primero, se realiza una revisión conceptual y se exponen las variables de análisis de los sistemas de pensiones subnacionales. En el segundo apartado, se presenta el análisis comparativo de los sistemas de pensiones subnacionales, considerando los aspectos nor-

mativos, económicos y políticos. En el tercer apartado, se realiza una propuesta de mejora a la capacidad financiera de los trabajadores afiliados a los sistemas de seguridad social subnacionales, mediante la promoción de la educación previsional. En el cuarto apartado, se presenta la Estrategia Nacional Financiera (ENEF), que es la política pública para fomentar la educación financiera y la educación previsional en la población mexicana. En el quinto apartado, se detallan algunos casos específicos internacionales de políticas para promover el ahorro voluntario de los trabajadores latinoamericanos.

## **SISTEMAS DE PENSIONES SUBNACIONALES: CONCEPTOS Y VARIABLES DE ANÁLISIS**

Se parte del análisis comparativo de los sistemas de pensiones subnacionales. Para ello, se elabora un análisis de la política pública de seguridad social mediante el método comparativo, lo cual brinda una aproximación general al objeto de estudio, en este caso, los sistemas de pensiones estatales, para conocer las características que comparten, así como sus principales diferencias, para así poder profundizar en cada una de las reformas a sus normatividades y en los cambios implementados que les han permitido brindar sostenibilidad financiera a sus instituciones.

Formaron parte del estudio seis entidades federativas situadas en la Frontera Norte de México, siendo éstas: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Monterrey y Tamaulipas.

De acuerdo con el glosario de la ENES (INEGI, 2014), un jubilado es la persona que disfruta de una prestación de dinero otorgada por las instituciones de seguridad social u otras dependencias, al cumplir con los requisitos que fija la ley, sus reglamentos o los contratos de adquisición. En tanto que una pensión es la prestación de dinero que otorgan las instituciones de seguridad social o las aseguradoras privadas, a los trabajadores asegurados o titulares al cumplir con los requisitos establecidos (pp. 161 y 162).

En algunas normatividades, se trata de manera indistinta el concepto de jubilación y pensión, es por ello que también es posible considerar que la jubilación es el trámite que se realiza al pasar de una condición laboral activa a una pasiva. De esta manera se podrá acceder a una pensión.

Los sistemas de pensiones se dividen en beneficio definido (BD), contribución definida (CD) y mixtos (M).

Sistemas de pensiones de BD: son aquellos que se comprometen al pago de una pensión de acuerdo a determinadas variables como son las contribuciones, edad del beneficiario, entre otras. Independientemente de cualquier situación, esta pensión tiene un monto establecido el cual deberá ser pagado al momento en que se cumplan los requisitos de edad jubilatoria o años de servicio. Estos esquemas de financiamiento se encuentran vinculados con las aportaciones de los trabajadores activos, cuando el beneficiario obtiene el derecho a pensionarse, los recursos que obtendrán periódicamente provienen de los ingresos continuos por concepto de aportaciones de los trabajadores afiliados al sistema. Se asume el concepto de solidaridad intergeneracional.

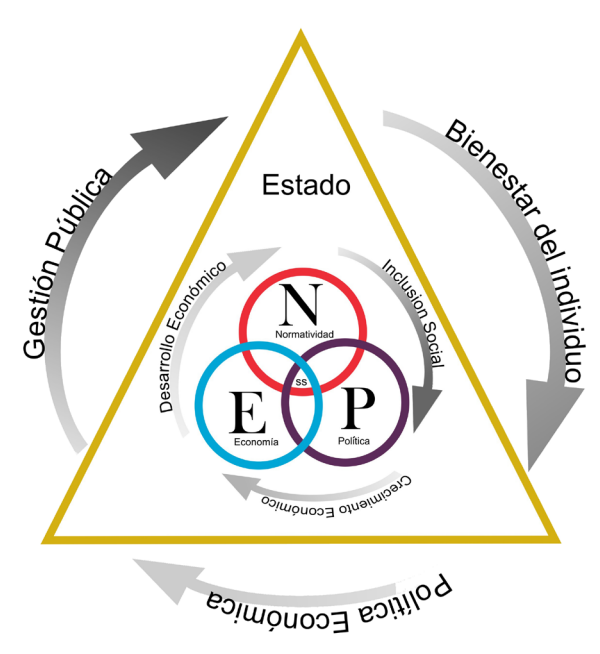
Sistemas de pensiones M: se conforman por una mezcla de sistemas de pensiones con regímenes de beneficio definido y de contribución definida.

Sistemas de pensiones de CD: estos sistemas se refieren a que cada beneficiario de una pensión contribuye a su cuenta individual. Al final de su vida laboral obtendrá lo que efectivamente haya aportado al sistema. En este régimen sí se consideran los riesgos provenientes de las fuerzas de los mercados sobre las inversiones.

La seguridad social, considerando la clasificación en ramas del derecho, forma parte del derecho social (Almazán, 2004: 11). A continuación se presenta la figura 1 que desarrolla una propuesta de como se espera que sea el sistema de seguridad social sustentable.

Esta figura muestra un sistema que se conforma por tres subsistemas: el normativo, el económico y el político. A su vez, estos subsistemas se relacionan entre

**FIGURA 1**  
**SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL SUSTENTABLE**



Fuente: Elaboración propia.

sí: se tiene que la relación entre el económico y el normativo, generan un beneficio en la población al incentivar el desarrollo económico local; el normativo con el político, favorecen las propuestas de políticas públicas con un enfoque que garantice la inclusión social; mientras que el político y el económico, promueven el crecimiento económico.

Este sistema se encuentra regido por el Estado, lo cual permite que estas interacciones se traduzcan en políticas económicas (al considerar la interrelación entre el subsistema político y el económico); bienestar de los individuos (si se trata de los subsistemas político y normativo); participación del gobierno mediante la gestión pública para impulsar el desarrollo económico (con respecto a la relación entre el sistema económico y el normativo).

Para operativizar estas relaciones entre subsistemas, se construyen tres categorías que corresponden a cada uno de ellos, estas son la referente a la normati-

vidad, la economía y los actores políticos y sociales. En el cuadro 1 se presentan las variables de análisis de estos tres aspectos, las cuales permitieron el análisis de los sistemas de pensiones subnacionales.

En el cuadro 1 se observan las tres categorías, asociadas a sus respectivos indicadores y a cada indicador, se le proporciona su respectiva definición. Los indicadores seleccionados se encuentran relacionados con el tema referente a las reformas de los sistemas de pensiones subnacionales. De esta manera, las que

**CUADRO 1**  
**VARIABLES DE ANÁLISIS EN LOS ASPECTOS NORMATIVOS, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS**

<i>Categoría</i>	<i>Indicador</i>	<i>Definición</i>
1. Normatividad	1.1. Titular	Encargado
	1.2. Régimen	Beneficio definido (BD), contribución definida (CD), mixto (BD y CD)
	1.3. Fecha de reforma	Año (s) en que se reforma la Ley de Pensiones
	1.4. Normatividad vigente	Nombre de la Ley de Pensiones
	1.5. Prestaciones pensiones	Tipo de prestaciones otorgadas
	1.6. Pensión por jubilación	Requisitos de acceso
	1.7. Retiro por edad avanzada	Requisitos de acceso
2. Economía	2.1. Suficiencia financiera	Año estimado
	2.2. Previsiones	Medidas de salvaguarda
	2.3. Fecha estudio actuarial	Último estudio actuarial
	2.4. Población total 2010	Número de habitantes
	2.5. PIBE 2011 (mdp)	Monto registrado
	2.6. Tasa de crecimiento 2010	Crecimiento de la población
	2.7. PEA 2013	PEA registrada
	2.8. Afiliados	Registrados en el Instituto
3. Actores políticos y sociales	2.9. Pensionados	Registrados en el Instituto
	3.1. Entidad federativa	Estado de la República Mexicana
	3.2. Gobernador	Nombre del titular del Ejecutivo estatal
	3.3. Partidos político	Afiliación política
	3.4. Administración	Órgano supremo de administración del Instituto
	3.5. Sindicatos	Sindicatos que participan en la administración del Instituto
	3.6. Titular (es) sindicato (s)	Nombres de los titulares

Fuente: Elaboración propia.

corresponden a la categoría normatividad, proporcionan información referente al tipo de reforma y sus requisitos para acceder a una pensión por jubilación o al retiro por edad avanzada.

Otra categoría importante es la económica, la cual se asoció a indicadores referentes al sistema de pensiones para conocer su suficiencia financiera, así como el número de afiliados y pensionados, y las características demográficas y económicas de las entidades federativas.

En relación con los actores políticos y sociales, resulta de gran interés establecer cuál es el partido político en el gobierno, la institución que los rige, la participación sindical en el proceso decisorio de los institutos de pensiones y por quienes se encuentran conformados dichos sindicatos.

El siguiente apartado presenta los resultados del análisis comparativo de los sistemas de pensiones subnacionales, lo cual permite identificar similitudes y diferencias entre ellos.

### **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES SUBNACIONALES EN SUS ASPECTOS NORMATIVOS, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS**

Se tiene que los sistemas de pensiones de las entidades federativas de Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas, son los que han realizado reformas a sus normatividades. En el cuadro 2, se aborda la categoría de la normatividad. Respecto al régimen de pensiones, Coahuila y Tamaulipas cuentan con un sistema de pensiones mixto (tanto con beneficio definido como contribución definida), mientras que Nuevo León, su sistema de pensiones es de contribución definida y el de Sonora, es de beneficio definido.

Las reformas realizadas a la normatividad iniciaron desde la década de los sesenta, como fue en el caso de la Dirección de Pensiones de los Trabajadores de la Educación (DIPETRE), en Coahuila, que continuó realizando modificaciones a su ley, incluso hasta 2016. Nuevo León cuenta con dos reformas a su normatividad,

**CUADRO 2  
ASPECTOS NORMATIVOS**

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Institutos</i>	<i>Titular</i>	<i>Régimen</i>	<i>Fecha de reforma</i>	<i>Normatividad vigente</i>	<i>Prestaciones pensiones</i>	<i>Pensión por jubilación</i>	<i>Retiro por edad avanzada</i>
Coahuila	Dipetre	Lic. Katy Villarreal Saucedo	Mixto: BD y CD	1969, 1975, 2009 y 2016	Ley de Pensiones y otros Beneficios Sociales para los Trabajadores de la Educación Pública del Estado de Coahuila	1) Pensión de retiro por edad y antigüedad en el servicio; 2) pensión por retiro anticipado; 3) pensión por invalidez	1) La suma de la edad y antigüedad debe ser de 94 años; 2) 63 años de edad y 25 años de cotizaciones	La suma de la edad y antigüedad debe ser en total de 94 años
Nuevo León	ISSSTELEON	Mtro. Carlos Alberto Morales Rizzi	CD	1993 y 2013	Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de Nuevo León	Sistema certificado para jubilación; pensión por invalidez; pensión por causa de muerte	Cuando la suma de la edad y años de servicio sea igual a 88 años en las mujeres y 92 en los hombres	65 años de edad, cuando no se cumple el requisito para el sistema certificado para jubilación
Sonora	ISSSTESON	C.P. Enrique Claussen Iberri	BD	1989, 2005 y 2011	Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de Sonora	Jubilación; pensión por vejez; pensión por invalidez; pensión por muerte	Hombres: 35 años de servicio e igual tiempo de cotización al ISSSTESON; mujeres: 33 años de servicio e igual tiempo de cotización al ISSSTESON	55 años de edad, 15 años de servicio como mínimo e igual tiempo de contribución al Instituto o a la Dirección General de Pensiones del Estado
Tamaulipas	IPSET	Lic. Luis Leonel Salinas Martínez	Mixto: BD y CD	2014	Ley del Instituto de Previsión y Seguridad Social del Estado de Tamaulipas	Pensión: por riesgos de trabajo; por invalidez por causas ajenas al trabajo; por fallecimiento; por jubilación; anticipada; por retiro por edad avanzada y tiempo de servicios; garantizada	Hombres: 62 años de edad y cuentén con 30 años de cotización al Fondo de Pensiones del Instituto; mujeres: 55 años de edad y cuentén con 25 años de cotización al Fondo de Pensiones del Instituto	Hombres: 62 años de edad y 15 años de cotización al Fondo de Pensiones del Instituto; mujeres: 60 años de edad y 15 años de cotización al Fondo de Pensiones del Instituto

Fuente: Elaboración propia con información de institutos de pensiones estatales y congresos locales.



mientras que Sonora con tres reformas. En el caso de Tamaulipas, solo ha tenido una reforma a su normatividad.

En la pensión por jubilación y el retiro por edad avanzada, se realizaron reformas de tipo paramétrico para incrementar los requisitos de edad y tiempo de cotización, para poder acceder a una pensión. Esto se debe a que antes de las reformas, las leyes no tenían considerado el aumento en la esperanza de vida y la disminución de las tasas de natalidad, lo cual genera que la relación de trabajadores activos por pensionado, poco a poco, fuese disminuyendo y esto generara que las pensiones fueran una mayor carga para los trabajadores cotizantes y las finanzas públicas estatales.

En el cuadro 3, se observa que las reformas realizadas a los sistemas de pensiones subnacionales promovieron que la DIPETRE (Coahuila), ISSSTELEON (Nuevo León) e ISSSTESON (Sonora), cuenten con una suficiencia financiera mayor o igual a 10 años, lo cual les garantiza continuar pagando pensiones a sus afiliados manteniendo su sostenibilidad económica. En el caso del IPSSET, esta suficiencia financiera es mayor a cinco años, pero menor a los 10 años.

Las previsiones que hicieron las instituciones fue ir trasladando el sistema de beneficio definido a cuentas individuales, en donde los recursos de los trabajadores cotizantes a partir de las reformas no cubran las obligaciones de pensiones del anterior sistema. Otra previsión fue la creación de un fondo de pensiones, como fue en el caso del IPSSET.

Los indicadores como el producto interno bruto estatal (PIBE) 2011, la tasa de crecimiento 2010 y la población económicamente activa (2013), muestran el dinamismo existente en cada entidad federativa, dentro de las cuales destaca Monterrey, en los tres indicadores.

En relación con los afiliados y pensionados de cada una de las instituciones, se tiene que la DIPETRE (Coahuila) cuenta con una relación de trabajadores activos con respecto a los pensionados de tres; situación similar presenta el ISSSTELEON (Nuevo León), con tres; mientras que el ISSSTESON (Sonora), es de cinco; en tanto que el IPSSET (Tamaulipas), con siete.

**CUADRO 3  
ASPECTOS ECONÓMICOS**

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Institutos</i>	<i>Suficiencia financiera</i>	<i>Previsiones</i>	<i>Fecha estudio actuarial</i>	<i>Población total 2010</i>	<i>PIBE 2011 (mdp)</i>	<i>Tasa de crecimiento 2010</i>	<i>PEA 2013</i>	<i>Afiliados</i>	<i>Pensionados</i>
Coahuila	DIPETRE	A: 2027	A partir de 2001, los trabajadores de nuevo ingreso cotizan en cuentas individuales	2011	2 748.391	413.397	1.80	1 336.210	9.660	3.133
Nuevo León	ISSSTELEON	A	No se tiene previsto cubrir las obligaciones de los trabajadores de la generación en transición con las aportaciones de los trabajadores de nueva generación	2008	4 653.458	908.844	1.90	2 298.809	39.376	11.501
Sonora	ISSSTESON	A: 2031	Se invertirán sus recursos y reservas financieras con las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez	2013	2 662.480	353.109	1.80	1 300.198	57.630	10.010
Tamaulipas	IPSET	B	Fondo de pensiones	2011	3 268.554	384.890	1.70	1 584.997	36.556	5.027

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO, INEGI y Fitch Ratings.

Nota: suficiencia financiera. A: mayor/igual a 10 años. B: mayor a 5 años y menor a 10 años. C: menor a 5 años. D: sin información.

En el cuadro 4, se presentan los actores políticos y sociales que forman parte del proceso decisorio de los sistemas de pensiones, estos son su junta de gobierno, junta directiva o consejo directivo. En cualquiera de estas tres figuras, se tiene la participación de los sindicatos de los trabajadores. Adicional a la información anterior, también se presenta la afiliación partidista de los gobernadores de las entidades federativas.

Para tener una visión completa de los sistemas de pensiones estatales que reformaron sus normatividades, en el mapa 1, se observa su suficiencia financiera actual.

Siete entidades federativas tienen una suficiencia mayor o igual a 10 años (A), estos son: Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León y Sonora. Dos entidades federativas cuentan con una suficiencia financiera mayor a cinco años y menor a 10 años (B), siendo éstos: Puebla y Tamaulipas. Cinco estados tienen una suficiencia financiera menor a cinco años (C), los cuales son: Chiapas, Durango, Estado de México, Oaxaca y Veracruz. En el caso del estado de Sinaloa, no se contó con información (D).<sup>1</sup>

Una vez realizado el análisis comparativo anterior de los sistemas de pensiones subnacionales, se responderá a las preguntas centrales de discusión del Primer Encuentro Microrregional “Los nortes y el desarrollo en México”.

¿Cuáles son las características y factores que distinguen el desarrollo de la región norte? En relación con los sistemas de pensiones, basta observar el mapa para poder contrastar la situación existente en la Frontera Norte con respecto al resto del país. Las entidades federativas de la Frontera Norte tienen suficiencia financiera de A y B, en cambio, resulta un poco más complicada la sostenibilidad financiera en el caso del resto del país.

¿Cuáles son los nuevos actores y temas relevantes en la región, a partir de las diferentes crisis del cambio de siglo? Al implementarse las reformas a los sistemas

1. Los trabajadores jubilados pertenecientes al magisterio estatal reciben sus pensiones del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores de la Educación del Estado de Sinaloa (ISSSTESIN) y los trabajadores estatales del Instituto de Pensiones del Estado de Sinaloa (IPES).

**CUADRO 4  
ASPECTOS POLÍTICOS**

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Institutos</i>	<i>Entidad</i>	<i>Gobernador</i>	<i>Partido Político</i>	<i>Administración</i>	<i>Sindicatos</i>	<i>Titular (es) sindicato (s)</i>
Coahuila	DIPETRE	OPD	Rubén Moreira Valdéz (2011-2017)	PRI	Junta de Gobierno: 7 miembros. Uno nombrado por Gobierno del Estado, uno por la Universidad Autónoma de Coahuila, uno por la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", uno por la Sección 38 del S.N.T.E., uno por el Sindicato de los Trabajadores de la Universidad Autónoma de Coahuila (STUAC), uno por cada uno de los dos Sindicatos de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (SUTUAAAAN)	Sección 38 del S.N.T.E. (1), STUAC (2), SUTUAAAAN (3)	Juan Díaz de la Torre (1), María de la Luz López Saucedo (2), Leonardo Acosta (3)
Nuevo León	ISSSTELEON	OPD	Jaime Heliodoro Rodríguez Calderón (2015-2021)	Cand. Indep.	Consejo Directivo: 11 miembros. El Secretario de Finanzas y Tesorero General del Estado; el Secretario de Salud; el Secretario del Trabajo del Estado; el Subsecretario de Administración de la Secretaría de Finanzas y Tesorería General del Estado; el Director General del ISSSTELEON; dos representantes de la Sección 50 del S.N.T.E.; un representante del Sindicato Único de Servidores Públicos del Estado (SUSPE); un representante de los trabajadores de los organismos paraestatales afiliados. Dos representantes uno del Poder Judicial y otro del Poder Legislativo, quienes tendrán voz pero no voto	Sección 50 del S.N.T.E. (1), SUSPE (2)	José Luis López Rosas (1), Juan Manuel Cavazos Uribe (2)
Sonora	ISSSTESON	OPD	Claudia Artemiza Pavlovich Arellano (2015-2021)	PRI	Junta Directiva: 7 miembros: el Director General del ISSSTESON; tres nombrados por los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial; tres designados por la Sección 54 del S.N.T.E. y Sindicato Único de Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Sonora e Instituciones Descentralizadas (SUTSPES)	Sección 54 del S.N.T.E. (1), SUTSPES (2)	Raymundo Lagarda Borbón (1), Luis Antonio Castro Ruiz (2)
Tamaulipas	IPSSET	OPD	Francisco Javier Cabeza de Vaca (2016-2022)	PAN	Junta de Gobierno: 9 miembros. Secretario de Administración de IPSSET; el Secretario General de Gobierno; el Secretario de Finanzas; el Secretario de Salud; el Secretario de Educación; dos representantes del Sindicato Único de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado (S.U.T.S.P.E.T.); dos representantes de la Sección 30 del S.N.T.E.	S.U.T.S.P.E.T. (1), Sección 30 del S.N.T.E. (2)	Blanca Valles Rodríguez (1), José Rigoberto Guevara Vázquez (2)

Fuente: Elaboración propia con base en consultas de sitios web de los institutos de pensiones estatales y solicitudes de información en el marco de la transparencia gubernamental.

**MAPA 1**  
**SUFICIENCIA FINANCIERA DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES ESTATALES**  
**QUE HAN REFORMADO SU NORMATIVIDAD**



Fuente: Elaboración propia con base en información de Fitch Ratings.

Nota: A: mayor/igual a 10 años. B: mayor a 5 años y menor a 10 años. C: menor a 5 años. D: sin información.

de pensiones, los nuevos actores que intervienen son las instituciones financieras, mediante las Afores, quienes al momento del retiro laboral, les proporcionarán su pensión a los trabajadores.

¿Qué teorías y técnicas de investigación son las más adecuadas para empezar una reflexión profunda sobre los Nortes de México? Se deben realizar análisis multidisciplinarios porque el estudio de los sistemas de pensiones no solo considera cuestiones de tipo actuarial, para conocer su suficiencia, sino que ante los retos que enfrentan, uno de ellos, el promover el ahorro previsional voluntario, es que se han iniciado a realizar estudios del comportamiento de los trabajadores frente al ahorro. Es por ello que si se desean realizar reformas a los sistemas de

pensiones que generen cambios significativos para favorecer el bienestar de los trabajadores, es necesario considerar todos los aspectos problemáticos que se deben resolver.

### **PROMOCIÓN DE LA EDUCACIÓN PREVISIONAL PARA GENERAR CAPACIDADES FINANCIERAS EN LA POBLACIÓN**

Si se regresa al reto de incrementar el ahorro voluntario de los trabajadores, entonces se deben promover las capacidades financieras mediante de la educación financiera y la educación previsional de la población.

Amartya Sen (en Nussbaum y Sen 1996), menciona que las capacidades se refieren a las diferentes combinaciones de funcionamientos (ser y hacer) que la persona puede alcanzar. Es entonces un conjunto de funcionamientos, reflejando la libertad de la persona para llevar adelante un tipo de vida u otro, para elegir entre posibles maneras de vivir.

Una capacidad es aquella que tiene que ver con los funcionamientos y las libertades. La libertad resulta importante debido a que es la oportunidad real que se tiene para lograr lo que se quiere alcanzar. De acuerdo con la concepción de capacidades, se considera la existencia de capacidades institucionales, capacidades colectivas e individuales.

Las capacidades individuales son las que se tienen para hacer y alcanzar determinados objetivos o valores que para éste son importantes. Las capacidades colectivas se refieren a aquellas que el individuo, al no poder alcanzarlas de manera aislada, solo puede obtenerlas cuando se suma a otros y su objetivo es parte de un bienestar común. Mientras que las capacidades institucionales son aquellas que el gobierno provee para garantizar determinados derechos del ciudadano, así como ciertas coberturas sociales mínimas.

Si estas capacidades se relacionan con la cultura previsional. La OCDE, define a la educación financiera como:

el proceso por el que los inversores y consumidores financieros mejoran su comprensión de los productos financieros, conceptos y riesgos. Adicionalmente, a través de la información, la enseñanza y/o el asesoramiento objetivo, se desarrollan las habilidades y confianza precisas para adquirir mayor conciencia de los riesgos y oportunidades financieras, tomar decisiones informadas, saber dónde acudir para pedir ayuda y tomar cualquier acción eficaz para mejorar su bienestar financiero (Ministerio de Economía y Competitividad, 2012).

La educación previsional es aquella que da forma a una cultura previsional en la población en general. Para ello, utiliza instrumentos de apoyo como son los mecanismos para incentivar el ahorro previsional; programas para promover la educación previsional; información a través de folletos, libros de texto, entre otros.

De acuerdo con las capacidades relacionadas con la cultura previsional, se tiene que las capacidades institucionales, son aquellas que provienen de las instituciones encargadas de esta política pública; las capacidades colectivas, resultan de la participación de los actores que se encuentran interesados en fomentar la educación previsional; las capacidades individuales, son las que tiene y adquiere el individuo para poder ser autosuficiente, poder tomar decisiones de naturaleza financiera y previsional de manera consciente y en su propio beneficio.

En el siguiente apartado se abordará la política pública de la Estrategia Nacional de Educación Financiera (ENEF), que es una importante herramienta para promover las capacidades financieras en la población mexicana.

## **LA ESTRATEGIA NACIONAL DE EDUCACIÓN FINANCIERA COMO HERRAMIENTA PARA FOMENTAR LA EDUCACIÓN PREVISIONAL EN MÉXICO**

El Comité de Educación Financiera (CEF), elaboró el diseño de la política pública de la Estrategia Nacional de Educación Financiera (ENEF). La Política Nacional

de Inclusión Financiera (PNIF), define a la educación financiera sobre el conjunto de acciones necesarias para que la población adquiera aptitudes, habilidades y conocimientos que le permitan administrar y planear sus finanzas personales, así como usar de manera óptima los productos y servicios que ofrece el sistema financiero en beneficio de sus intereses personales, familiares, laborales, profesionales y de su negocio (CEF, 2017: 4).

La ENEF cuenta con tres dimensiones para fomentar la creación y desarrollo de capacidades financieras: 1) conocimientos financieros; 2) comportamientos y actitudes financieras; 3) relación con el sistema financiero y las instituciones.

Las seis líneas de acción de la ENEF, son las siguientes:

1. Fomentar el desarrollo de competencias financieras en la educación obligatoria, desde edades tempranas.
2. Desarrollar, en coordinación con la iniciativa privada y no gubernamental, programas de educación financiera que atiendan las necesidades específicas de cada segmento de la población y de las empresas.
3. Acompañar los esfuerzos de protección al consumidor con acciones de educación financiera que promuevan una cultura de consumo financiero, para que la población compare efectivamente la oferta de productos y servicios financieros antes de contratarlos.
4. Introducir nuevos canales de acercamiento y difusión para lograr que la población se familiarice con el uso de productos, servicios y canales financieros más eficientemente.
5. Explotar el uso de innovaciones tecnológicas en el sector financiero (sector Fintech y servicios financieros digitales) para identificar sinergias que promuevan la educación financiera en la población.
6. Generar datos, información y mediciones para evaluar y en su caso, modificar y mejorar, los esfuerzos de educación financiera (CEF, 2017: 27-32).



Se tiene prevista una completa implementación de estas seis líneas de acción de la ENEF, en un plazo máximo de cinco años. Entre sus principales actividades tenemos la incorporación de contenidos educativos que fomentarán la educación financiera en los niveles de primaria, secundaria y media superior (los cuales estarán disponibles a partir del ciclo escolar 2018-2019 y también se desarrollarán en lenguas indígenas). Se incorporarán contenidos de educación financiera en los programas de asistencia social federales y estatales. Se desarrollarán capacidades financieras en el sector privado y en los mexicanos que viven en el exterior. Se generarán cifras oficiales para medir la educación financiera de la población mexicana, entre otras.

Mediante la ENEF, se espera promover la educación financiera en la población mexicana, para que cuente con capacidades financieras para hacer un buen uso de los productos y entidades financieras, así como el incentivar su participación en los servicios financieros.

En relación con el marco de la ENEF, la CONSAR cuenta con 25 acciones y herramientas de educación previsional que ha desarrollado desde 2013 a la fecha. Estas acciones y herramientas se agrupan en siete categorías: I. Campañas de difusión; II. Internet; III. Publicaciones impresas y digitales; IV. Atención al trabajador; V. Difusión especial; VI. Publicaciones diversas; VII. Investigación de mercados y estudios de opinión.

En el mercado de fondos de pensiones se observa que a mayor educación financiera, aumentan los niveles de ahorro para el retiro, lo cual genera una mayor disponibilidad de recursos que pueden ser invertidos en los sectores productivos de la economía.

#### **EXPERIENCIA INTERNACIONAL: POLÍTICAS PARA PROMOVER EL AHORRO VOLUNTARIO DE LOS TRABAJADORES EN AMÉRICA LATINA**

Para promover la educación previsional, Chile mediante la Ley 20.255 de Reforma Previsional de 2008, se creó el Fondo para la Educación Previsional con

objeto de apoyar financiera y técnicamente programas, actividades, medidas de promoción, educación y difusión del sistema de pensiones (Ibáñez, 2012: 11). Desde 2009 a la fecha, por medio del concurso público, con la convocatoria de organizaciones de la sociedad civil, se han premiado 249 proyectos que atendieron a casi 2 millones de beneficiarios (Subsecretaría de Previsión Social del Gobierno de Chile, 2015). Algunos ejemplos de estos manuales que se encuentran a disposición del público en general, se pueden consultar en el sitio web de la Subsecretaría de Previsión Social del Gobierno de Chile (Subsecretaría de Previsión Social del Gobierno de Chile, 2014 y 2016).

En Uruguay, por acuerdo de los Consejos de Educación, se elaboraron materiales de estudio para la asignatura de seguridad social, que es materia obligatoria. Personal del Banco de Previsión Social (BPS) y la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) de cada nivel educativo, participaron en su creación (Banco de Previsión Social, 2017).

El Programa Educación en Seguridad Social se ha implementado en Uruguay a partir de 2007, que los alumnos desde educación básica a profesional, se apropiaron de los contenidos y, a su vez, los transmiten al resto de la población. Adicional a este programa, también se tiene el Programa de Educación Económica y Financiera del Banco Central de Uruguay (BCU), que realiza la Feria Interactiva de Economía y Finanzas (FIEF), el Taller de Política Monetaria y Sistema Financiero y talleres de educación económica y financiera para trabajadores y familias. En relación con el reconocimiento del derecho a la seguridad social, Uruguay a partir de 2013, al aprobar la Ley 19.001, realiza la Semana Mundial de Seguridad Social que es convocada por asociaciones internacionales como AISS, OISS, CISS-CIESS y OIT.

Otras experiencias internacionales acerca de la cultura previsional, como las de Panamá, El Salvador y Costa Rica, muestran su importancia para promover el ahorro previsional (Superintendencia de Pensiones Chile, 2013).

## CONCLUSIONES

La seguridad social es importante para los trabajadores durante su vida laboral al proveerlos de prestaciones necesarias para cubrir necesidades básicas en su vida. De igual manera, al momento del retiro laboral, el haber cotizado a los sistemas de pensiones, tienen la garantía de obtener una pensión que les proporcione al menos el mínimo necesario para costear sus alimentos, medicamentos u otros servicios requeridos.

En la Frontera Norte, los sistemas de pensiones estatales de Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas son los que han realizado reformas a sus normativas con la finalidad de garantizar su suficiencia financiera y continuar realizando el pago de pensiones a sus afiliados. En la revisión realizada, se observó cuáles fueron los cambios normativos efectuados a sus leyes de pensiones; su situación económica registrada, tanto en las entidades federativas donde se localizan, como en sus instituciones; así como la conformación de los actores políticos y sociales al interior de sus instituciones.

Los sistemas de pensiones estatales de Coahuila, Nuevo León y Sonora, cuentan con una suficiencia financiera de mayor o igual a los 10 años. Estos estados han tomado las previsiones necesarias para continuar otorgando las pensiones a sus afiliados durante un largo tiempo, pero, en el caso de Tamaulipas, esta suficiencia financiera es mayor a cinco años y menor a 10 años. Es en Tamaulipas que se requiere revisar la normatividad y establecer cambios que puedan otorgarle una mayor suficiencia financiera, similar a la de las otras entidades federativas de la Frontera Norte.

Destaca que algunos de los cambios paramétricos que podrían realizarse a la normatividad de pensiones para hacerlas sostenibles y generar suficiencia financiera son el incrementar la edad de retiro; contar con planes privados de pensiones como complemento a la pensión del trabajador; así como el aumentar el monto de ahorro voluntario para que sea mayor la pensión que obtendrá al momento de su retiro laboral.

Estos cambios tienen como finalidad aumentar la densidad de cotización del trabajador, para así aumentar las tasas de reemplazo. Es por ello importante que se fomenten políticas que incentiven la creación de empleos formales que absorban a los trabajadores y les otorguen sus prestaciones en seguridad social. Para promover la educación financiera y la educación previsional de la población, que incentive el ahorro voluntario, las políticas públicas deben ser dirigidas a proporcionar información a la sociedad para que así se conozcan los beneficios de incrementar el ahorro voluntario del trabajador. Estas políticas deben estar acompañadas por un aumento en los salarios, que le permitan al trabajador poder destinar una cantidad mayor para su ahorro voluntario.

Este trabajo presenta como propuesta el promover la educación previsional de la población para así generar capacidades financieras que les permitan tomar decisiones sobre su consumo y ahorro, de manera que, si están aportando para su pensión, aumenten su ahorro voluntario, para que al momento de su retiro laboral, su pensión sea mayor a la que habría obtenido de solo estar aportando las cuotas obligatorias, sin considerar el aporte por ahorro voluntario.

Se utilizó el enfoque de capacidades de Amartya Sen porque ejemplifica claramente cómo los individuos poseen funcionamientos que les otorgan la capacidad de decidir cómo destinar sus ingresos y destinarlos a incrementar el ahorro voluntario de su cuenta individual. Al participar la sociedad, las instituciones y los individuos, se fortalecen las capacidades individuales, colectivas e institucionales. De esta manera se puede fomentar la educación previsional, así como las herramientas que permitan transmitir estos conocimientos a la población, como está establecido en la política pública de la Estrategia Nacional de Educación Financiera (ENEF).

Las experiencias internacionales avalan óptimos resultados en sus políticas de promoción del ahorro voluntario de los trabajadores de América Latina, como se pudo revisar en los casos de Chile y Uruguay, quienes apostaron por generar una cultura previsional incluyente, donde todos los ciudadanos participen y cuenten con información suficiente para decidir su futuro laboral y previsional.

Esto es importante debido a que en la actualidad, aproximadamente 40% de los trabajadores mexicanos se encuentran laborando en el sector formal de la economía y 60% restante trabaja por su cuenta o es trabajador independiente. Es por ello que mediante las opciones de ahorro voluntario, también los trabajadores que no se encuentran en la formalidad, pueden cotizar en una cuenta individual.

El ahorro de los trabajadores repercute positivamente en la economía. Los recursos invertidos en las Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (Siefores), que es donde invierten las Afores, cuentan con un marco regulatorio flexible que les permite contar con una cartera de inversiones diversificado, con un amplio panorama de países donde invertir (49 países son los que pueden ser destino de estos recursos). Una opción viable que se ha abierto en la normatividad de inversión de las Siefores es en infraestructura productiva, la cual proporcionará importantes rendimientos, que son estables en el tiempo y son una protección ante la inflación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almazán, P. (2004), *Metodología de la interpretación y de la integración jurídica, aplicadas al Derecho del Trabajo y al de la Seguridad Social*. México: FCE.
- Banco Central de Uruguay (BCU) (s/f.), *Programa de Educación Económica y Financiera del Banco Central de Uruguay (BCU)*. Recuperado de <http://www.bcueduca.gub.uy/>
- Banco de Previsión Social (BPS) (2017), *Programa Educación en Seguridad Social*. Recuperado de <https://www.bps.gub.uy/3374/programa-educacion-en-seguridad-social.html>
- Comité de Educación Financiera (CEF) (2017), *Estrategia Nacional de Educación Financiera*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/254432/Estrategia\\_Nacional\\_de\\_Educaci\\_n\\_Financiera.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/254432/Estrategia_Nacional_de_Educaci_n_Financiera.pdf).
- Fitch Ratings (4 de noviembre de 2016), Estado de Baja California. *Reporte de calificación. Finanzas públicas*. Recuperado de <http://www.fitchratings.mx/default.aspx>
- Fitch Ratings (4 de marzo de 2016), Estado de Chihuahua. *Reporte de calificación. Finanzas públicas*. Recuperado de <http://www.fitchratings.mx/default.aspx>


- \_\_\_\_ (27 de julio de 2017), Estado de Coahuila. *Reporte de calificación. Finanzas públicas*. Recuperado de <http://www.fitchratings.mx/default.aspx>
- \_\_\_\_ (8 de mayo de 2017), Estado de Nuevo León. *Reporte de calificación. Finanzas públicas*. Recuperado de <http://www.fitchratings.mx/default.aspx>
- \_\_\_\_ (27 de julio de 2017), Estado de Sonora. *Reporte de calificación. Finanzas públicas*. Recuperado de <http://www.fitchratings.mx/default.aspx>
- \_\_\_\_ (25 de octubre de 2016), Estado de Tamaulipas. *Reporte de calificación. Finanzas públicas*. Recuperado de <http://www.fitchratings.mx/default.aspx>
- Ibáñez, Sergio (coord.) (enero-junio 2012), *Informe final. Programa de educación previsional*. Subsecretaría de Previsión Social del Gobierno de Chile. Ministerio de Trabajo y Previsión Social [en línea]. Recuperado de [http://www.dipres.gob.cl/597/articles-141213\\_informe\\_final.pdf](http://www.dipres.gob.cl/597/articles-141213_informe_final.pdf) [Consultado el 30 de julio de 2017].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2014), Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social 2013 ENESS. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825058777>
- Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores. *Diario Oficial de la Federación*, 25 de junio de 2002, última reforma 27 de diciembre de 2016.
- Ministerio de Economía y Competitividad (2012), *Apertura de la conferencia de educación financiera próximos retos: de las políticas a las prácticas eficientes*. OCDE [en línea]. Recuperado de: <http://www.oecd.org/finance/financial-education/50347719.pdf> Consultado el 30 de julio de 2017.
- Nussbaum, Martha C. y Amartya Sen (comps.) (1996), *La calidad de vida*. México: FCE.
- Subsecretaría de Previsión Social del Gobierno de Chile (2016), *Manual de educación previsional y buen trabajo 2016* [en línea]. Recuperado de <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/fep/material-educativo-fep-2014/> [Consultado el 30 de julio de 2017].
- Superintendencia de Pensiones Chile (2013), *Iniciativas de cultura previsional*. AIOS [en línea]. Recuperado de: <http://www.aiosfp.org/cultura-previsional/presentaciones/> Consultado el 30 de julio de 2017.
- Subsecretaría de Previsión Social del Gobierno de Chile (2016), *Manual de educación previsional*

*nal y buen trabajo 2016* [en línea]. Recuperado de: <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/fep/material-educativo-fep-2014/> [Consultado el 30 de julio de 2017].

Subsecretaría de Previsión Social del Gobierno de Chile (2015), *Fondo para la educación previsional*. Chile: Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Recuperado de <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/fep>

— (2014), *Manual de educación previsional para estudiantes* [en línea]. Recuperado de: <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/fep/material-educativo-fep-2014/> Consultado el 30 de julio de 2017.

# 4 ¿QUIÉNES SON LOS NORTES? UNA EXPLORACIÓN GEOGRÁFICA CON BASE EN EL POTENCIAL DE DESARROLLO REGIONAL



LIZ ILEANA RODRÍGUEZ GÁMEZ  
JENNIFER ESPINOZA RAMOS  
MARÍA DEL CARMEN RODRÍGUEZ LÓPEZ\*

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico y el desarrollo se encuentran cada vez más polarizado social y territorialmente (Rodríguez-Gómez y Cabrera-Pereyra, 2017; Rey y Sastré-Gutiérrez, 2010), a la vez que los límites regionales se desdibujan como consecuencia de un mosaico de dinámicas regionales de crecimiento y desarrollo que están interconectadas y son reflejo de la diversidad geográfica, ambiental, económica y social del país; ejemplo de ello son las mesorregiones delimitadas en décadas anteriores por Bassols (1992), las cuales hoy en día presentan una vasta heterogeneidad al interior de cada una de ellas. Así, la persistencia de las desigualdades e intensificación de la polarización regional dan cuenta de la existencia de varios “Méxicos” e invitan a reflexionar sobre la existencia de varios “Nortes”, al ser considerada ésta una macrorregión más homogénea que otras como la del centro o sur del país. Así nos cuestionamos si existen varios “Nortes”, dónde se localizan estos “Nortes”, y quiénes integran a estos “Nortes” o microregiones.

\* Profesora-investigadora del Centro de Estudios del Desarrollo, El Colegio de Sonora; Estudiante del programa doctoral, El Colegio de Sonora; Adscrita al Departamento de Economía, Universidad de Sonora, respectivamente.



Comúnmente las desigualdades regionales, como un reflejo de la heterogeneidad, es el tema analizado desde los estudios regionales. Aunque son varias las perspectivas, el crecimiento económico y el desarrollo regional concentran una parte importante de la literatura y la evidencia empírica (Sastré-Gutiérrez, 2008). Sin embargo, en el presente trabajo recurriremos a un enfoque alternativo que da cuenta de los aspectos económicos y sociales de manera integrada a través del análisis de los factores que potencian o limitan el desarrollo regional. Este enfoque del potencial de desarrollo regional (PDR), propuesto por Biehl (1988) en el marco del proceso de integración regional de la Unión Europea, plantea que un conjunto de recursos de naturaleza pública, son los determinantes de los niveles de ingreso, productividad y empleo de una región. Con ello, el autor propone el estudio de dichos factores y no propiamente el resultado de la combinación de ellos, a lo que conocemos como crecimiento o desarrollo económico. En su lugar, se propone el estudio de las capacidades regionales para generar dicho proceso, en ese sentido se analiza el potencial de desarrollo regional.

Dado que los factores que potencian o limitan el desarrollo regional son bienes públicos que, junto a los bienes privados como el capital y trabajo, codeterminan el desarrollo de una región; es preciso anotar que a diferencia de éstos, los primeros son objetos de política pública por lo que el enfoque de PDR tiene implicaciones importantes para la política regional. Sin embargo, la dinámica en la cual la política regional se ha ejecutado en la historia contemporánea de nuestro país, parte del análisis de unidades económicas y políticas (Asuad, 2012); es decir, las unidades político-administrativas como el Estado-nación, las entidades federativas o los municipios. Particularmente en el análisis de los problemas y obstáculos al desarrollo económico y social, así como en el estudio del potencial regional, la investigación económica regional trata a los municipios, por ejemplo, como pequeñas economías nacionales, analizándolas de manera agregada, donde predomina un enfoque sectorial y acotado políticamente, sin considerar la influencia que tiene el espacio en el desempeño económico, lo cual limita a su

vez la comprensión de las particularidades que el espacio en sus diversas magnitudes propicia en el desarrollo regional.

Estas condiciones para el análisis y la ejecución de la política regional se manifiesta en serios casos de vulnerabilidad social y territorial, ya que no se sabe con certeza, por ejemplo, qué sucede a nivel local (municipal) en términos de desarrollo. Lo anterior obedece, en parte, a que los métodos y las técnicas de investigación, convencionalmente utilizados para el análisis regional, no permiten en una visión macrorregional encontrar especificidades microrregionales que permitan identificar las características y registrar la heterogeneidad del desarrollo regional. Muchos de los estudios, que parten del enfoque de convergencia, para el análisis de las desigualdades regionales, no incluyen la perspectiva espacial y se realizan a nivel de entidades federativas. Entre estos encontramos los trabajos de Esquivel (1999), Rodríguez-Oreggia (2005), Fuentes (2007), Ruiz-Ochoa (2008), Luna y Colín (2017), por mencionar algunos. También las desigualdades regionales se han estudiado en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), ejemplo de ello son los estudios de Rodil y López (2011), Ruiz (2010); los cuales continúan en esta vertiente del análisis de convergencia y utilizando como variable clave el producto interno bruto estatal (PIBE) per cápita. Si bien estos trabajos analizan los efectos territoriales del TLCAN, no incluyen en su perspectiva teórica o métodos el enfoque espacial, una excepción a ello son los estudios de Baylis *et al.* (2012), Dapena *et al.* (2017). El consenso al respecto es el de un norte más favorecido por el TLCAN.

No obstante las diferencias e influencia de la dependencia y heterogeneidad espacial son un tema que debe ser abordado para dibujar nuevos sistemas microrregionales e identificar con ello quiénes son los "Nortes". Algunos estudios como los de Vilalta y Perdomo (2003), Mendoza y Valdivia (2016), Asuad y Quintana (2010), Calderón y Tykhonenko (2007), al incorporar al estudio de la convergencia regional el enfoque espacial, sin embargo el nivel de agregación continúan siendo las entidades federativas del país. A nivel municipal, las estimaciones del

modelo de convergencia de Valdivia (2008) cuentan con este enfoque local o microrregional. Regresando al tema de la polarización y las desigualdades regionales del PIBE, estudios como el de Sastré-Gutiérrez y Rey (2008) con un enfoque espacial, muestran que un fenómeno de persistente desigualdad regional se hace más complejo entre las entidades del país frente a una polarización regional creciente. Por otro lado, el trabajo de Rodríguez-Gómez y Cabrera-Pereyra (2017) resulta en una primera aproximación a la identificación de dinámicas regionales de crecimiento, en el esfuerzo por definir microrregiones a partir de un enfoque espacial explícito.

Todo lo anterior implica el diseño de una metodología que permita establecer una tipología que tome en cuenta los elementos anteriormente planteados. Es por ello que se recurre al análisis exploratorio de datos espaciales (ESDA, por sus siglas en inglés) para identificar a las regiones en el Norte y a las áreas que las integran, es decir, identificar las microrregiones, su localización, y a los municipios que las conforman. Así, el análisis considera como región Norte de México a la delimitada por las mesorregiones del Noroeste, Norte, Noreste y Centro-Norte.

Para dar respuesta a las preguntas planteadas, el capítulo se integra de seis secciones, además de la presente introducción. La sección dos realiza una breve revisión de la clasificación de los enfoques de crecimiento y desarrollo económico regional y después, en la sección tres, se expone el enfoque del potencial de desarrollo regional. En la sección cuatro, se presenta la propuesta metodológica del trabajo en la cual se explican las herramientas de análisis y la medición del PDR. En la quinta sección, se presentan los resultados de la distribución espacial del PDR y de la propuesta de microrregionalización para la política regional y se da respuesta a la pregunta de quiénes son los Nortes. Finalmente, en la sesión seis, se presentan los principales argumentos del trabajo.

## CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL EN EL CONTEXTO DE DESEQUILIBRIO GEOGRÁFICO

Dentro de los enfoques tradicionales interpretativos del crecimiento económico y el desarrollo regional encontramos dos enfoques tradicionales: el neoclásico, sobre la idea de un crecimiento equilibrado (*i.e.* convergente); y el de causación circular que considera un crecimiento regional desequilibrado (*i.e.* divergente). El primero de ellos argumenta que las disparidades en el crecimiento son consecuencia de la movilidad y el rendimiento diferenciado de los factores de la producción; de ahí que, al registrarse un ajuste en los mercados de factores se consigue un crecimiento equilibrado entre las regiones, de tal suerte que los desequilibrios registrados son transitorios.

Si bien los modelos de crecimiento económico de corte neoclásico, al estilo de Robert Solow y sus derivaciones (Solow, 1976; Ross, 2004), no consideran el espacio como variable de análisis, ya que parten de una distribución homogénea de recursos en el espacio, la evidencia empírica manifiesta la presencia de elementos específicos y condicionantes regionales que imprimen dinámicas diferenciadas a la dotación y productividad de los factores de producción privados (*i.e.* trabajo y capital). Así, la diferenciación regional resulta un supuesto pertinente y un punto de partida como condición indispensable para el análisis regional. En función de lo anterior debe dejarse de lado, también, el supuesto de perfecta movilidad de factores, el cual generalmente está topado por la disponibilidad de recursos naturales, el capital público fijo construido, así como la accesibilidad y conectividad de la región, por mencionar algunos de los elementos.

Desde el punto de vista del enfoque del crecimiento desequilibrado, los autores como Gunnar Myrdal y Albert Hirschman coinciden en señalar que el mercado tiende a ampliar y no a disminuir las diferencias regionales; por lo que el mercado es un mecanismo desequilibrador del desarrollo regional (Tamayo-Flores, 2002). A partir de una desigualdad inicial, el mercado favorece a las regiones

con una ventaja y perjudica a las menos desarrolladas o en desventaja, las cuales pierden ahorro, inversión, empleo, a favor de las primeras. De esta manera se perpetúa un crecimiento económico desequilibrado y se refuerza la polarización del desarrollo regional dentro de una dinámica perniciosa. Para romper con este círculo vicioso se necesita de un “gran impulso inicial” a través de inversiones en capital público fijo o infraestructura, la cual no solo tiene un efecto directo en la productividad del capital privado y el trabajo, sino que también permite e invita a que salgan otras actividades directamente productivas que abonan a un crecimiento regional más equilibrado.

Partiendo, precisamente, que los factores productivos como capital y trabajo pueden ser fácilmente importados o exportados, dada su movilidad y la facilidad con que éstos se estructuran en torno a un mercado y los precios determinados por éste, no son estos elementos determinantes para explotar el potencial del desarrollo; no obstante debe considerarse la interconexión de los procesos entre espacios o regiones vecinas, es decir, suponerse la autocorrelación espacial (Anselin, 1988). En cambio, factores como la situación geográfica, la aglomeración, la estructura sectorial y la dotación de infraestructura determinan la capacidad productiva y potencian el desarrollo de una región (Biehl, 1988; Gutiérrez, 2007). Así, las diferencias en la dotación de factores privados y públicos de las economías regionales introducen la posibilidad de que exista heterogeneidad espacial en el crecimiento económico, es decir, el proceso no es estable en el territorio (Anselin, 1988).

Así, en un contexto de crecimiento desequilibrado, la localización de la actividad económica y los problemas de la concentración/aglomeración de ésta en el espacio se convirtieron en el centro del paradigma dominante en la explicación del desarrollo económico y particularmente el objeto de estudio de la economía espacial (Rodríguez-Gámez y Cabrera-Pereyra, 2017; Asuad, 2012). Teniendo como antecedentes las teorías clásicas de la localización, regionalmente se busca elevar la productividad de los factores y la eficiencia de la inversión privada, en las regiones económicamente menos favorecidas; mientras que otras regiones

presentan ventajas derivadas de una estructura espacial concentrada, ya sea por una dotación inicial o como producto de la interacción que se propicia entre los actores en el espacio económico. En tal sentido, el crecimiento económico regional desequilibrado no se puede resolver con mecanismos de mercado, lo cual implica la movilidad de factores, sino elevando la productividad y la eficiencia de los factores productivos en las regiones rezagadas.

En este sentido, la crítica de Myrdal-Hirschman y de la economía espacial a la teoría económica neoclásica o convencional ha sido la omisión de las diferencias geográficas en la dotación de factores de un lugar en particular y su efecto sobre el crecimiento económico y desarrollo regional; así como el desempeño resultante de las dinámicas de crecimiento de los espacios geográficos colindantes y no tan colindantes con los que puede existir un nexo. A estas interacciones económicas entre espacios geográficos, donde la actividad económica se concentra, se le denomina espacio económico (Asuad, 2012).

Es por ello que para tener una mejor comprensión del espacio económico y como éste se articula en regiones económicas para la búsqueda de su desarrollo, es necesario: 1) enfocarse en las capacidades regionales que potencian el desarrollo de una región, a través del estímulo a los factores que propicien incrementos de la productividad y mejoren, en consecuencia, la eficiencia de los factores privados de la producción y 2) realizar un análisis regional que considere la proximidad y los vínculos entre regiones vecinas como un elemento subyacente en la definición de métodos de regionalización. A continuación se analizan ambos aspectos en la construcción de una propuesta para la identificación de los "Nortes" en México.

## EL POTENCIAL DE DESARROLLO REGIONAL

El potencial de desarrollo regional (PDR) se refiere a la capacidad de una región para generar crecimiento y proporcionar desarrollo a su población (Biehl, 1988;

Rodríguez, 2003; Gutiérrez, 2007). Particularmente existen ciertos factores que, por su carácter de bienes públicos, determinan la renta, la productividad y el empleo potenciales de una región; los llamados factores de potencial del desarrollo (FPD) codeterminan, junto a los factores de producción privados (*i.e.* capital y trabajo), las posibilidades de desarrollo de una región (Biehl, 1988). Para Gutiérrez (2007) existen también factores limitantes del desarrollo (FLD), definidos como elementos negativos que configuran una precondition socioeconómica vulnerable para la región y le resta capacidad para crecer.

De manera explícita se entiende que los FPD son bienes públicos cuya cantidad y características fijan los límites o alcances del crecimiento regional;<sup>1</sup> incluso su carencia o insuficiencia resulta en cuellos de botella para el desarrollo. Entre éstos, se incluye la infraestructura o acervo de capital público en sus diferentes clasificaciones (I), la situación respecto a una ubicación concreta (*ej.* principal centro de producción regional) o una localización geográfica en particular (S), la aglomeración de la población o la actividad económica (A), y la estructura sectorial de la economía regional (E). Por otro lado, un factor limitante del desarrollo (FLD) es aquel que inhibe la conformación o deteriora el capital social de una región y, por otro, propicia el uso ineficiente de la infraestructura y el funcionamiento no óptimo del resto de los componentes del crecimiento regional (Gutiérrez, 2007). Entre los FLD se propone considerar la pobreza, la marginación y la desigualdad.

Entre los factores del PDR (*i.e.* potenciales y limitantes) es el acervo de infraestructura el que posee un mayor margen de acción para el diseño de la política pública regional; mientras que el resto de los factores son estructurales. También es claro que el gobierno incide directamente en la vulnerabilidad a través de la política social, ya sea que ésta se implemente a nivel individual y no como

1. Los bienes públicos que se caracterizan por su inmovilidad, indivisibilidad, no sustituibilidad y polivalencia; y se diferencian de los factores de producción, como el capital privado y el trabajo, en que estos últimos son móviles, divisibles, sustituibles y monovalentes.

estrategia regional; siendo la pobreza y la desigualdad factores limitantes que resta potencial al desarrollo regional. De ahí la importancia del diseño de una política regional menos dependiente de los subsidios y transferencias monetarias hacia los pobres y más orientada a la inversión en infraestructuras que potencie el crecimiento económico y que, en consecuencia, atraiga fuentes de empleo y mejore las condiciones de ingreso de la población.

### PROPUESTA METODOLÓGICA

Comúnmente la investigación regional en México toma como objeto de estudio de los fenómenos económicos a las unidades político-administrativas de carácter subnacional (*i.e.* entidades federativas, municipios y localidades), pues sobre éstas se proporcionan los datos estadísticos básicos del comportamiento económico y social de las unidades de producción y de la población. La información disponible de los censos económicos y de población de las unidades subnacionales es captada y analizada como si éstas fuesen unidades espaciales agregadas y homogéneas, es decir, sin considerar sus diferencias al interior (Asuad, 2012); de ahí que los ejercicios de regionalización tengan esta limitante. No obstante lo anterior, continuamente se trabaja para extender la frontera del conocimiento metodológico y realizar ejercicios que, entre otros elementos, incorporen el análisis de la dependencia y heterogeneidad espacial.

#### Las herramientas de análisis

En este sentido, se propone trabajar con la metodología del análisis exploratorio de datos espaciales (ESDA, por sus siglas en inglés). Ésta es una colección de técnicas que permite describir y visualizar la distribución espacial de un fenómeno descubriendo patrones de asociación espacial, identificando aglomeraciones o clústeres, y sugiriendo regímenes espaciales (Anselin *et al.*, 2007). El ESDA resulta un método muy adecuado, pues el fenómeno de la aglomeración se vincula no



solo con el análisis de fenómenos económicos, sino también ha sido relacionado estrechamente con la distribución espacial de la inequidad dentro de los estudios sobre desarrollo económico y social (Goodchild *et al.*, 2000).

Para el estudio de la dependencia espacial se han propuesto indicadores que miden la autocorrelación espacial, siendo el más utilizado la I de Moran; ya que éste sigue el principio estadístico del coeficiente de correlación de Pearson y considera la proximidad lineal entre los elementos, a través de un rezago espacial. La expresión algebraica del indicador está definida en la ecuación 1, también conocida como la I de Moran Global ( $I_G$ ) que resume la asociación espacial entre todas las áreas bajo análisis; mientras que el estudio de la heterogeneidad espacial se realiza a través de una I de Moran Local ( $I_L$ ) para medir la asociación espacial (LISA, por sus siglas en inglés) para cada área geográfica bajo estudio y sus áreas vecinas, éste se presenta en la ecuación 2.

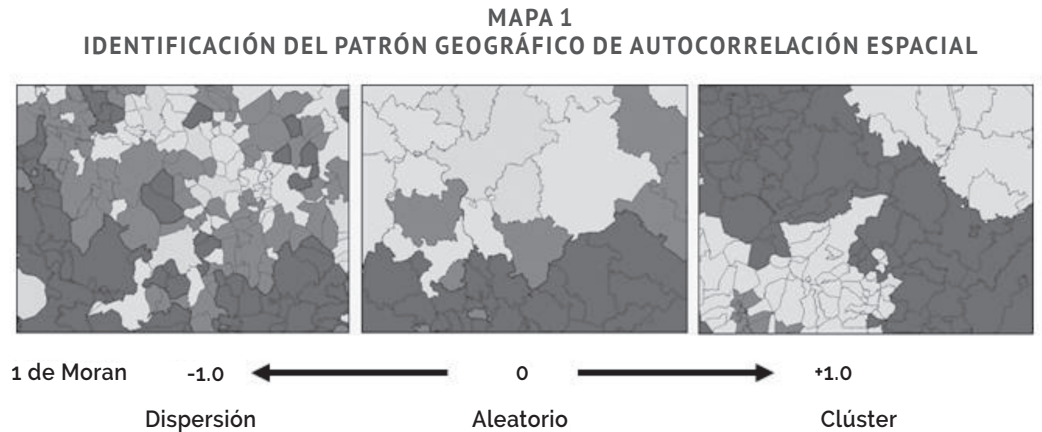
$$I_G = \frac{N \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad 1$$

$$I_L = \frac{(x_i - \bar{x})}{S_x^2} \sum_j [w_{ij} (x_j - \bar{x})] \quad 2$$

Donde  $N$  es el número total de áreas,  $w_{ij}$  captura la proximidad espacial (contigüidad) entre las áreas  $i$  y  $j$  en una matriz de pesos que se selecciona exógenamente,<sup>2</sup>  $x_i$  y  $x_j$  son los valores observados de una variable (autocorrelación espacial univariada) o de una segunda variable (autocorrelación espacial bivariada) para las áreas  $i$  y  $j$ , respectivamente,  $\bar{x}$  es el promedio de los valores y  $S_x^2 = \sum_j^n (x_j - \bar{x})/n$  es la varianza. Los valores del estadístico están en el rango de -1 a +1 y su interpretación es similar a un coeficiente de correlación: un valor cercano a cero indica que no existe

2. La matriz de contigüidad espacial se puede definirse a través de: 1) las combinaciones que se establecen en un tablero de ajedrez, *ej. queen, rook*; 2) la determinación a priori del número de áreas vecinas, *i.e. k nearest neighbor*; y 3) el criterio de distancia física con un *cut-off* en donde al menos cada área tenga un vecino.

autocorrelación (*i.e.* distribución espacial aleatoria),<sup>3</sup> mientras que el signo sugiere una autocorrelación espacial negativa (*i.e.* dispersión espacial) o positiva (*i.e.* patrón espacial de agrupamiento o clúster) (mapa 1).

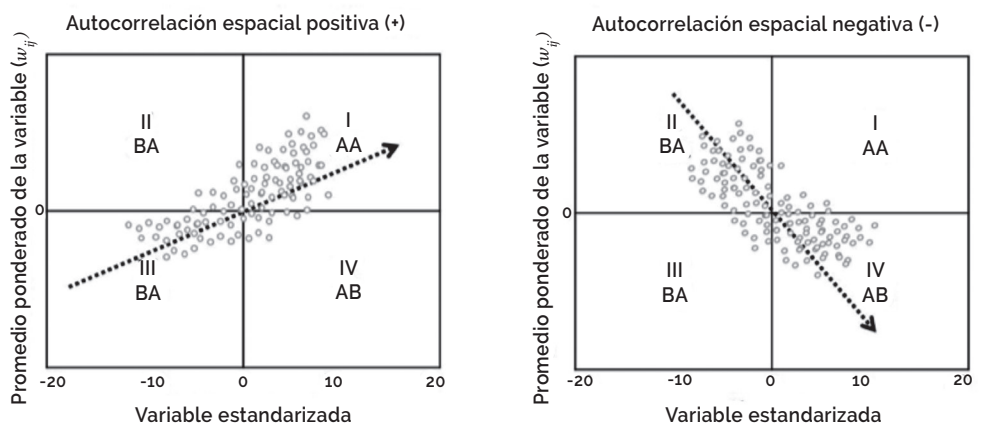


Fuente: Elaboración propia con base en Anselin et al. (2007).

El análisis LISA permite, además, agrupar e identificar geográficamente los conglomerados de áreas con base en cuatro cuadrantes. Los cuadrantes I y III con áreas AA (Alto-Alto) y áreas BB (Bajo-Bajo), respectivamente; éstos contienen unidades geográficas con altos/bajos valores de la variable rodeados por altos/bajos valores por lo que representan un patrón espacial hacia la conformación de clústeres de áreas con atributos similares a la de sus vecinos, es decir, se presenta una autocorrelación espacial positiva (gráfica 1). Por otro lado, los cuadrantes II y IV representan a las áreas BA (Bajo-Alto) y áreas AB (Alto-Bajo), respectivamente; éstos contienen observaciones de bajos valores rodeadas por áreas de altos valores y viceversa, y en donde los agrupamientos contienen a áreas geográficas disímiles, es decir, se registra una autocorrelación espacial negativa (gráfica 1).

3. Estadísticamente el indicador permite evaluar si el patrón espacial (*i.e.* autocorrelación negativa o positiva) es diferente de cero, es decir, si el patrón espacial se desvía significativamente de una distribución aleatoria.

**GRÁFICA 1**  
**DIAGRAMA DE MORAN DE AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL LOCAL**



Fuente: Elaboración propia con base en Anselin *et al.* (2007).

### La medición del potencial de desarrollo

Una tesis fundamental del enfoque del potencial del desarrollo regional (PDR) es que a mayor dotación de los factores del potencial de desarrollo (FPD), en relación con la población o la extensión territorial de la región, mayor el potencial de desarrollo de ésta, medido en términos de productividad, empleo e ingreso (Biehl, 1988; Gutiérrez, 2007). La relación funcional que se establece entonces es la expresada en la ecuación 3 considerando los cuatro FPD descritos en la sección anterior para cada municipio  $m$  de los 2 456 que integran la cartografía del país en 2010. Cada uno de estos FPD (cuadro 1), previamente depurados del efecto tamaño y estandarizados,<sup>4</sup> se integran en un índice ( $IFPD_m$ ) a través de un promedio aritmético que se estandariza con base en su valor máximo para establecer comparaciones entre municipios, como se expresa en la ecuación 4. En el caso de los factores limitantes del desarrollo (FLD) se realiza el mismo procedimiento, como

4. Para eliminar el problema del efecto tamaño y las diferentes unidades dentro de las categorías de infraestructura relacionadas al espacio o en red, *ej.* carreteras, éstas se expresan en relación a la superficie del área donde se encuentran; mientras que aquellas al servicio de los residentes o de tipo puntual, *ej.* escuelas y hospitales, se relacionan a la población.

se expresa en las ecuaciones 5 y 6, para la construcción del  $IFLD_m$  en función de las variables definidas en el cuadro 1. Finalmente, se construye un índice de potencial de desarrollo regional ( $IPDR_m$ ) como un indicador de la relación directa e inversa de los factores potenciales y limitantes del desarrollo, tal y como se indica en la ecuación 7.

$$FPD_m = f(P_{I,m}, P_{S,m}, P_{A,m}, P_{E,m}) \quad 3$$

$$IFPD_m = \frac{1}{n} \sum_{n=4} P_{fm} ; 0 \leq IFPD_m \leq 1 \quad 4$$

$$FLD_m = f(L_{CA,m}, L_{AE,m}) \quad 5$$

$$IFLD_m = \frac{1}{n} \sum_{n=2} L_{fm} ; 0 \leq IFLD_m \leq 1 \quad 6$$

$$IPDR_m = \frac{IFPD_m}{IFLD_m} ; 0 \leq IPDR_m \leq 1 \quad 7$$

De esta manera el  $IFPD_m$  está definido por los factores de potencial ( $P_{fm}$ ) como el de infraestructura ( $P_{I,m}$ ), el cual se construye por las categorías que se definen en el cuadro 1; por el factor potencial de situación ( $P_{S,m}$ ), el cual es un índice que muestra la conectividad terrestre urbana y rural de las principales localidades de cada municipio; el factor potencial de aglomeración ( $P_{A,m}$ ), que es una medida básica de densidad de población; y el factor potencial que muestra la estructura sectorial del empleo ( $P_{E,m}$ ), calculado a partir de un índice de especialización del empleo en el sector industrial que indica la relación de los sectores desarrollados de la economía municipal respecto al total nacional. Por otro lado el  $IFLD_m$  se construyó a partir de factores limitantes al desarrollo ( $L_{fm}$ ), como el índice de carencia alimentaria ( $L_{CA,m}$ ) y la accesibilidad económica ( $L_{AE,m}$ ) (cuadro 1), los cuales muestran la vulnerabilidad de los individuos de un municipio frente a su potencial de desarrollo regional.

**CUADRO 1**  
**VARIABLES DE ANÁLISIS EN LOS ASPECTOS NORMATIVOS, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS**

Factor	Índice	Dimensión	Indicador	Fuente
Potenciales	Infraestructura	Comunicaciones	Longitud red carretera troncal por km <sup>2</sup> . Longitud red de alimentadora por km <sup>2</sup> . Longitud red de caminos rurales y brechas por km <sup>2</sup> . Número de vuelos civiles.	INEGI. Marco Geoestadístico Nacional.
		Educación	Planteles escolares por 1 000 habitantes (comprende los de sostenimiento federal, estatal, autónomo y particular).	INEGI. Anuario estadístico y geográfico de las entidades federativas, 2016.
		Salud	Camas en áreas de hospitalización (censables) por 1 000 habitantes.	INEGI. Anuario estadístico y geográfico de las entidades federativas, 2016.
	Situación	Conectividad terrestre urbana y rural de las principales localidades.	Cálculos propios con base en INEGI. Marco Geoestadístico Nacional.	
	Aglomeración	Población municipal por km <sup>2</sup> .	INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.	
	Estructura sectorial	Especialización económica en base al empleo.	INEGI. Censo Económico, 2015.	
Limitantes	Carencia alimentaria		Porcentaje de la población con carencia alimentaria.	Coneval, 2015.
	Accesibilidad económica	IDH	Índice de Desarrollo Humano	PNUD.
		Ingreso per cápita	Paridad del poder adquisitivo (PPP) en dólares, actualizados a 2015.	PNUD.
		Tamaño de hogar	Promedio de integrantes ocupados, por número de dependientes económicos.	INEGI. Censo de Población.
Personal desocupado	Población económicamente inactiva, desocupada o subocupada.	INEGI. Censo de Población.		

Fuente: Elaboración propia.

## ¿QUIÉNES SON LOS NORTES?

El potencial de desarrollo regional (PDR) es un concepto operativo para comprender el proceso de acumulación de capacidades regionales para el crecimiento y los obstáculos inherentes a éste, los cuales vulneran dichas capacidades para el

desarrollo regional. Sin embargo, ya que el crecimiento económico regional es considerado un proceso espacial que se esparce por el territorio y está influenciado por el desempeño económico de las áreas vecinas (Rodríguez-Gómez y Cabrera-Pereyra, 2017, 710), resulta pertinente un análisis ESDA para comprender la influencia que el espacio guarda con el PDR. Se busca tomar éste como un método que muestre las diferencias y agrupaciones regionales que permita identificar distintas dinámicas económicas y sociales entre los municipios, con el fin de evidenciar la heterogeneidad e identificar así las microrregiones más significativas en el Norte de México.

Con el nombre de microrregión se conoce a las unidades territoriales pequeñas, menores a la mesorregión o macrorregión; también se consideran las áreas para el desarrollo del hombre y la conservación de los recursos naturales (ej. las cuencas hidrológicas, los distritos de desarrollo rural, las zonas de atención prioritaria, etc.). Formalmente en México solo existen las microrregiones para ejecución de la política social; éstas son identificadas por su condición de rezago y marginación, y teniendo como base al municipio para la distribución de los recursos asignados a cada uno de ellos (Sedesol, 2002).<sup>5</sup> Para el caso de este estudio consideramos como una microrregión a un agrupamiento de municipios limítrofes con ciertas similitudes en cuanto a sus factores potenciales o limitantes de desarrollo.

### **El potencial de desarrollo a nivel municipal**

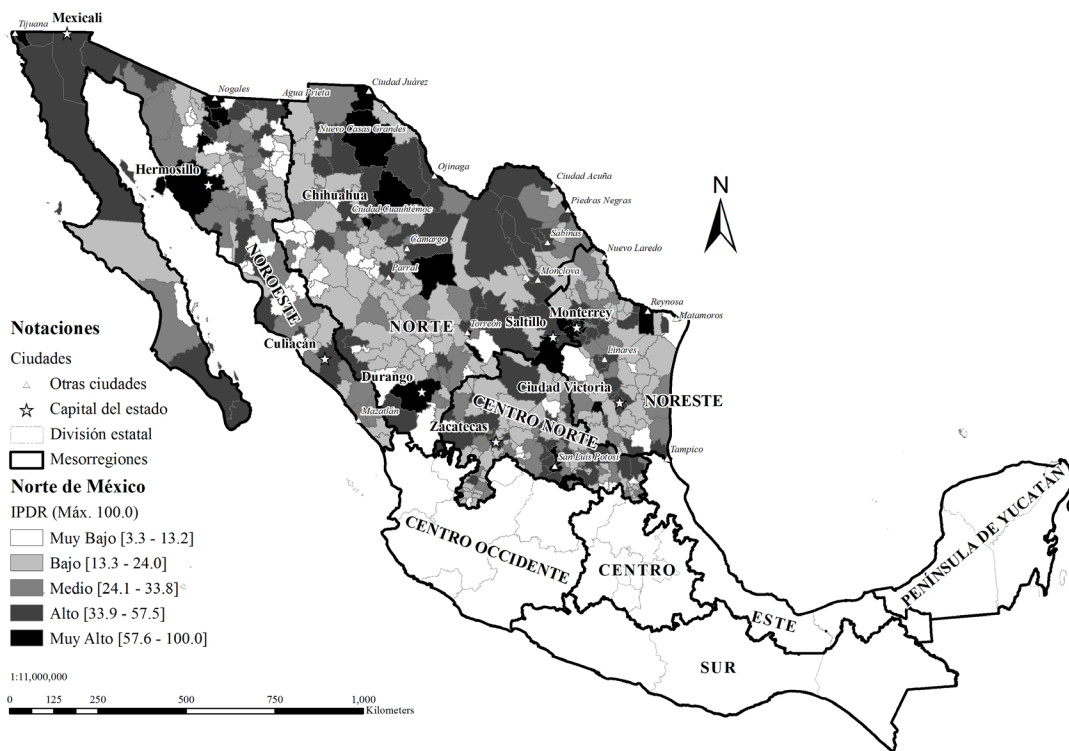
Analizando la distribución del índice de potencial de desarrollo regional ( $IPDR_m$ ) entre las entidades del Norte de México, los resultados indican que el máximo del potencial de desarrollo no se encuentra en esta región del país, sino que se registró en el municipio de Guadalajara, Jalisco ( $IPDR_m = 100.0$ ). No obstante se

5. En esta definición de microrregiones solo se consideran los municipios de muy alta y alta marginación, los municipios predominantemente indígenas y todos aquellos municipios con un índice de marginación relativa pero que registran un comportamiento disímil al resto del país.

observa que los valores del  $IPDR_m$  varían significativamente de una mesorregión a otra comparando al Noroeste, Norte, Noreste y Centro-Norte (mapa 2). Clasificando el  $IPDR_m$  en cinco categorías, los valores más altos del índice se localizan con una mayor densidad entre los municipios de la mesorregión Norte.

Los valores dentro de la categoría que se denomina Muy Altos, con base al mapa 2, se registran en Chihuahua en los municipios de Ahumada (91.9) seguido, en orden descendente del índice, por Juárez, Jiménez y Santa Isabel; en Nuevo León los valores más altos se registraron en San Nicolás de los Garza (90.8), Guadalupe, Santa Catarina, Monterrey, Apodaca, Gral. Escobedo, San Pedro Garza García, García, Gral. Zuazua, Juárez, Gral. Bravo; en San Luis Potosí el municipio

**MAPA 2**  
**ÍNDICE DE POTENCIAL DE DESARROLLO REGIONAL (IPDR)**  
**EN LOS MUNICIPIOS DEL NORTE DE MÉXICO, 2015**



Fuente: Elaboración propia con base en la información del cuadro 9.

de Soledad de Graciano Sánchez (83.1) registró el máximo valor en el estado, seguido de San Luis Potosí y Santa María del Río; en Sonora los municipios de Nogales (73.7), Magdalena, Benjamín Hill, Ímuris y Hermosillo registraron los más altos valores; en Coahuila los municipios de Piedras Negras (72.8), Saltillo, Torreón y Sabinas tienen los más altos registros del índice; en Tamaulipas los valores más altos corresponden para los municipios de Ciudad Madero (71.6), Tampico y Maquihuan; en Baja California el municipios de Tijuana (66.2) y en Durango a su municipio homónimo (58.7) (mapa 2).

Todos estos municipios nombrados anteriormente se encuentran en el rango de valores del índice de Muy Alto, con un  $IPDR_m$  mayor a 57.5 puntos (mapa 2). No obstante en el caso de las entidades de Zacatecas y Sinaloa, los municipios de Guadalupe (55.6) y Culiacán (53.1), respectivamente, registran los mayores valores en las entidades pero estos valores los colocan en la categoría de valores Altos (mapa 2). En general el valor crítico de  $IPDR_m$  es de 33.8, es decir, éste es el valor del índice en el cual  $IFPD_m > IFLD_m$ , valores por debajo de éste indican que los factores limitantes son más importantes que los potenciales y en consecuencia le restan una magnitud mayor al PDR.

Analizando los componentes del PDR, potenciales y limitantes, se observa que existe una tendencia a la concentración de los factores, ésta es particularmente más intensa en el caso del factor de situación ( $P_{s,m}$ ), aunque en el resto de los factores potenciales la autocorrelación espacial es también positiva pero con menor tendencia a que valores similares se agrupen (cuadro 2). En el caso de los factores limitantes se registra también una tendencia a la aglomeración, particularmente en el caso de la carencia alimentaria ( $L_{CA,m}$ ). Así, tanto los factores potenciales como limitantes, el  $IFPD_m = 0.4235$  y el  $IFLD_m = 0.5250$ , respectivamente, muestran una tendencia a la concentración en el territorio (cuadro 2).

Con base en lo anterior, la información sugiere que un fenómeno de concentración del potencial de desarrollo regional tuvo lugar en el año 2015, esta idea se refrenda con la de Moran del  $IPDR_m = 0.4943$  (cuadro 2) que indica una



**CUADRO 2**  
**ÍNDICE DE AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL GLOBAL EN LOS MUNICIPIOS DE MÉXICO, 2015**

<i>Variable</i>	<i>I<sub>G</sub> de Moran</i>	<i>z-value</i>	<i>p-value</i>
$P_{I,m}$	0.2932	24.6479	0.0000
$P_{S,m}$	0.5216	43.6388	0.0000
$P_{A,m}$	0.3846	34.0795	0.0000
$P_{E,m}$	0.2910	24.3138	0.0000
$IFPD_m$	0.4235	35.2787	0.0000
$L_{CA,m}$	0.5535	46.2387	0.0000
$L_{AE,m}$	0.2208	18.7232	0.0000
$IFLD_m$	0.5250	43.6248	0.0000
$IPDR_m$	0.4943	41.2534	0.0000
$IFPD_m \text{ lagged } IFLD_m$	-0.2124	-23.0676	0.0000

Fuente: Elaborado con *OpenGeoDa* (v.1.2.0), con una matriz de pesos  $k_5$ , nivel de confianza del 95% y 99,999 permutaciones.

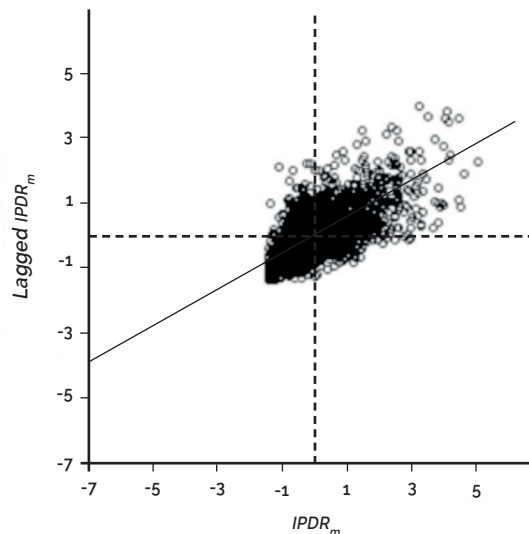
tendencia dominante hacia la aglomeración de municipios con valores similares (altos y bajos) del PDR. Teórica y empíricamente tenemos argumentos y evidencia de la concentración de la riqueza, la cual se explica por una concentración inicial del ingreso en cierta región que es atribuible a una desigual dotación de recursos naturales, infraestructura social y económica, etc.; junto a este argumento se añade el de la concentración de los factores potenciales y limitantes del desarrollo regional.

Efectivamente hay una tendencia a la aglomeración de municipios, con base al  $IPDR_m$ , sin embargo, no sabemos dónde se localizan estas agrupaciones, qué municipios las integran, o cuáles microrregiones registraron una concentración del potencial de desarrollo. Retomando la gráfica 2 y analizando el diagrama de  $I_G$  de Moran se observa que la tendencia es hacia la concentración de municipios con valores altos del  $IPDR_m$  y que están rodeados por municipios con valores altos (cuadrante I de la gráfica 2), es decir, el grupo denominado AA. Sin embargo, dado el signo positivo de la autocorrelación espacial (gráfica3), sabemos que también se agruparon municipios con valores bajos del  $IPDR_m$  y que están rodeados por municipios en esta misma situación, es decir, el grupo BB (cuadrante III de la gráfica 2).

En cambio, las agrupaciones de municipios con valores disímiles, es decir AB y BA (cuadrantes IV y II, respectivamente) están presentes en menor intensidad.

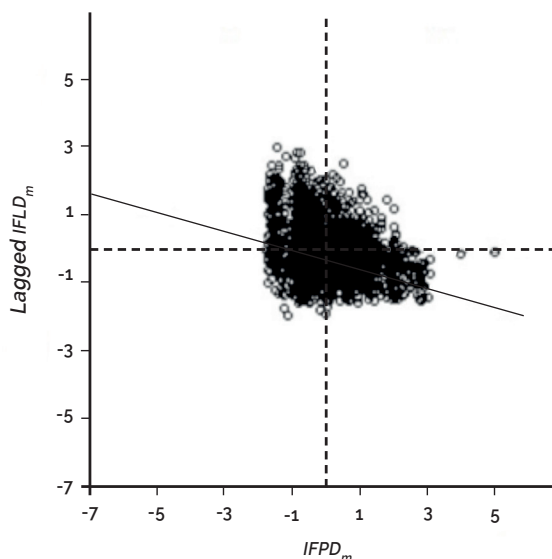
Analizando ahora los factores potenciales de un municipio en particular, al mismo tiempo que se consideran los factores limitantes de sus municipios vecinos, es decir, un análisis de autocorrelación espacial bivariada, se observa un  $I_G = -0.2124$ , por lo cual la autocorrelación espacial tienen una tendencia a la agrupación de valores disímiles, pero con una menor intensidad a la concentración de dicho proceso en el espacio. Por ejemplo, municipios con alto  $IFPD_m$  están rodeados por municipios de bajo  $IFLD_m$  (grupo AB, cuadrante IV) y viceversa (grupo BA, cuadrante II). En otras palabras, municipios con alto/bajo valor de los factores de potencial de desarrollo están rodeados por municipios con bajo/alto valor de los factores limitantes del desarrollo, de tal manera que conforman regiones con determinada prosperidad económica. Esta observación complementa

GRÁFICA 2  
 $I_G$  DE MORAN:  $IPDR_m$



Fuente: Cálculos propios con OpenGeoDa (v.1.2.0), con una matriz de pesos  $k_5$ , nivel de confianza de 95% y 99 999 permutaciones.

GRÁFICA 3  
 $I_G$  DE MORAN:  $IFPD_M$  CON REZAGO ESPACIAL DE  $IFLD_M$



Fuente: Cálculos propios con OpenGeoDa (v.1.2.0), con una matriz de pesos  $k_5$ , nivel de confianza de 95% y 99 999 permutaciones.

el resultado de la autocorrelación espacial del potencial del desarrollo regional (PDR), en donde la tendencia a la concentración se registra en municipios con alto  $IPDR_m$  y rodeados por municipios con valores también altos de este índice.

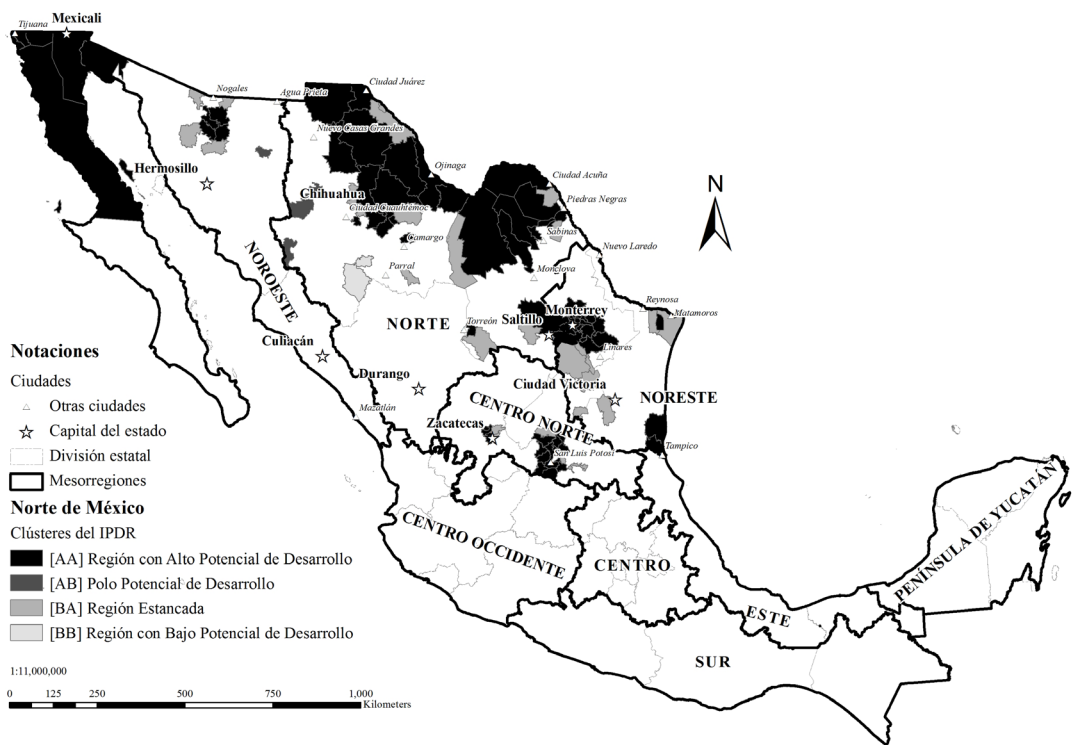
### Microrregionalización del potencial del desarrollo regional

Gráficamente no podemos identificar a los municipios que integran cada cuadrante del diagrama de dispersión de Moran (gráfica 2 y gráfica 3), por lo que es necesario ahora cambiar el enfoque de la autocorrelación; es decir, de uno global a otro de carácter local, el cual permita ubicar con precisión geográfica a los municipios que integran cada grupo. Es así que, observamos los grupos en los cuales se concentran municipios con alto o bajo potencial de desarrollo y para el cual esta agrupación o clúster es suficientemente significativa para distinguirse de los municipios contiguos que conforman una zona más amplia (región). Con base en

lo anterior se identificaron cuatro clústeres de municipios en México, acorde con el mapa 3, con las siguientes tendencias:

- I) Región con Alto Potencial de Desarrollo (AA): municipios con alto potencial rodeados por municipios con alto potencial de desarrollo.
- II) Región de Bajo Potencial de Desarrollo (BB): municipios con bajo potencial rodeados por municipios con bajo potencial de desarrollo.
- III) Región Estancada (BA): municipios con bajo potencial rodeados por municipios con alto potencial de desarrollo.

**MAPA 3**  
**CLÚSTERES DEL ÍNDICE DE POTENCIAL DE DESARROLLO REGIONAL (IPDR), EN EL NORTE DE MÉXICO, 2015**



Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del indicador local de autocorrelación espacial. Elaborado con OpenGeoDa (v.1.2.0.), con una matriz de pesos  $k_5$ , nivel de confianza de 95% y 99 999 permutaciones.

IV) Polo Potencial de Desarrollo (AB): municipios con alto potencial rodeados por municipios con bajo potencial de desarrollo.

En función de lo anterior podemos identificar microrregiones que se extienden por el Norte de México (mapa 3); iniciaremos identificando las regiones AA. Los municipios del estado de Baja California y el municipio de San Luis Río Colorado en el estado de Sonora constituyen una clara microrregión de alto potencial de desarrollo económico. Encontramos también una microrregión AA en Sonora, integrada por los municipios de Magdalena, Santa Ana, Ímuris y Cucurpe. Otra microrregión más o menos amplia, con alto potencial de desarrollo se integra por los municipios en el corredor que comunica a Ciudad Juárez Chihuahua con Ciudad Acuña en Coahuila.<sup>6</sup> Este corredor se complementa con otra microrregión que continua en Ramos Arizpe (Coah.) y se conecta con los municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey hasta el municipio de Gral. Terán. También una microrregión de alto potencial económico es la conformada por los municipios de Aldama, Altamira y Pánuco, los dos primeros en Tamaulipas y el último de Veracruz.<sup>7</sup>

También como microrregiones del Norte de México con alto potencial de desarrollo se encuentra la localizada hacia el norte de la zona metropolitana de San Luis Potosí, integrada por los municipios de Moctezuma, Villa de Arista, Villa Hidalgo, San Luis Potosí, Ahualulco, Mexquitic de Carmona, Villa de Arriaga, Villa de Reyes, Zaragoza y Cerro de San Pedro. También como microrregión AA está la zona metropolitana de Zacatecas y los municipios al norte de ésta, *i.e.* Morelos, Calera y Gral. Enrique Estrada (mapa 3).

6. En esta microrregión se incluyen los municipios de Ascensión, Buenaventura, Juárez, Ahumada, Chihuahua, Aquiles Serdán, Rosales, Meoqui, Aldama, Coyame de Soto, Ojinaga y Manuel Benavides, en el estado de Chihuahua; y Ocampo, San Buenaventura, Muzquiz, San Juan de Sabinas, Morelos, Zaragoza, Allende, Nava y Acuña en el estado de Coahuila.
7. De manera aislada pero con un alto potencial de desarrollo se encuentran los municipios de Gran Morelos (Chih.), La Cruz en el corredor Chihuahua-Delicias-La Cruz-Ciudad Camargo, el municipio de Matamoros (Coah.) y Valle Hermoso (Tamps.).

Asociada a estas microrregiones con potencial de desarrollo observamos otras que pueden ser clasificadas como estancadas, ya que estos municipios registran un bajo potencial pese a estar rodeadas por municipios con alto potencial de desarrollo [BA]. De hecho la existencia de núcleos de concentración de actividades generadoras de riqueza rodeadas por anillos de pobreza es una realidad que se ha documentado en los estudios territoriales de los fenómenos del desarrollo económico (Goodchild *et al.*, 2000). De ahí que en torno a la región AA que se localiza en Sonora se encuentren municipios atrasados, *i.e.* Trincheras, Opodepe, Santa Cruz, Sáric. También encontramos los casos de Riva Palacio y Julimes próximos al municipio de Chihuahua, igualmente Guadalupe y Práxedes G. Guerrero hacia la línea fronteriza de Chihuahua. En Coahuila son municipios BA el de Sierra Mojada, vecino de Ocampo, así como Viesca y Gral. Cepeda; además de Jiménez y Villa Unión hacia la zona fronteriza de Piedras Negras. Al norte de la Zona Metropolitana de Monterrey están los municipios estancados de Abasolo e Higuera, y hacia el sur de esta microrregión de alto potencial están Rayones, Galeana, Aramberri como municipios estancados de Nuevo León. En Tamaulipas, los municipios de Matamoros y Río Bravo, que son vecinos de Valle Hermoso un municipio con alto potencial, están estancados; así como algunos municipios en la zona de Tampico, tal es el caso de Pueblo Viejo y Tampico Alto en Veracruz (mapa 3). Junto a las microrregiones de alto potencial de desarrollo de Zacatecas y San Luis Potosí también se registran municipios estancados rodeando estas zonas, tal es el caso de Pánuco y Vetagrande en Zacatecas; así como los municipios de Venado, Armadillo de los Infante y Ciudad Fernández en San Luis Potosí.

Encontramos también algunos municipios definidos como polos potenciales, ya que tienen un alto potencial de desarrollo pero se localizan en una microrregión con bajos niveles de potencial de desarrollo o estancada (AB), de tal manera que los efectos del desarrollo no se han propagado a su área de influencia. En realidad estos casos no son comunes en la región Norte y, por sus características, se localizan aisladamente como el caso de Huásabas en Sonora, Temósachic y

Chínipas en la zona de la sierra de Chihuahua. Finalmente, como microrregión de bajo potencial de desarrollo (BB) tenemos el caso de la integrada por los municipios de Balleza y Rosario en Chihuahua (mapa 3). Cabe recordar que el resto de los municipios poseen valores altos o bajos de potencial de desarrollo, sin embargo, nuestro objetivo es identificar agrupamientos o microrregiones, por lo cual solo se presentan y comentan casos en donde el agrupamiento es estadísticamente diferente al contexto regional para conformar una microrregión (*i.e.* significancia estadística 95%).

### Recomendaciones de política regional

Si retomamos la anterior propuesta de microrregionalización para trazar directrices en la política regional, encontramos que en cada tipo de región o clúster se distinguen diferentes capacidades que potencian o limitan el desarrollo regional. En este sentido, resulta conveniente conocer el patrón geográfico de propagación del PDR conforme se registraron los factores potenciales y limitantes en el territorio. Así, considerando un análisis de autocorrelación espacial bivariado en donde se asocia el *IFPD* de un municipio, con el *IFLD* de sus vecinos, tenemos en cuenta los cuatro contextos regionales localizados en el mapa 4 y en donde podemos encontrar microrregiones conformadas por las siguientes características:

- I) Desarrolladas y No Vulnerables (AB): municipios con alto potencial de desarrollo regional (desarrollo) y sin la presencia de factores limitantes importantes (no vulnerables).
- II) Desarrolladas y Vulnerables (AA): municipios con alto potencial de desarrollo regional (desarrollo), pero con la presencia de factores limitantes importantes (vulnerables).
- III) Bajo Desarrollo y No Vulnerables (BB): municipios con bajo potencial de desarrollo regional (no desarrollado) y sin la presencia de factores limitantes importantes (no vulnerables).

IV) Estancadas y Vulnerables (BA): municipios con bajo potencial de desarrollo regional (no desarrollados), pero con la presencia de factores limitantes importantes (vulnerables).

Con base en esta tipología, que considera el potencial de desarrollo y resalta al mismo tiempo el grado de vulnerabilidad de las regiones, se perfila un paquete de política regional en función de su propio contexto. En este sentido se identifican, siguiendo a Gutiérrez (2007), dos tipos de políticas regionales: las políticas Tipo I, que son medidas orientadas a inducir el crecimiento y aminorar las condiciones socioeconómicas desfavorables; y las políticas Tipo II, que integran la pautas implementadas para consolidar el crecimiento y mantener un contexto socioeconómico favorable (figura 1).

Las políticas de Tipo I son susceptibles de implementarse en las regiones BA, es decir, en municipios estancados y vulnerables; los cuales se presentan en dos microrregiones del norte del estado de Sonora, conformada por los municipios de Altar, Sáric y Tubutama, conocida en la zona como el “tercer mundo”; además del municipio de Aquismón en San Luis Potosí, en el extremo oriente del estado

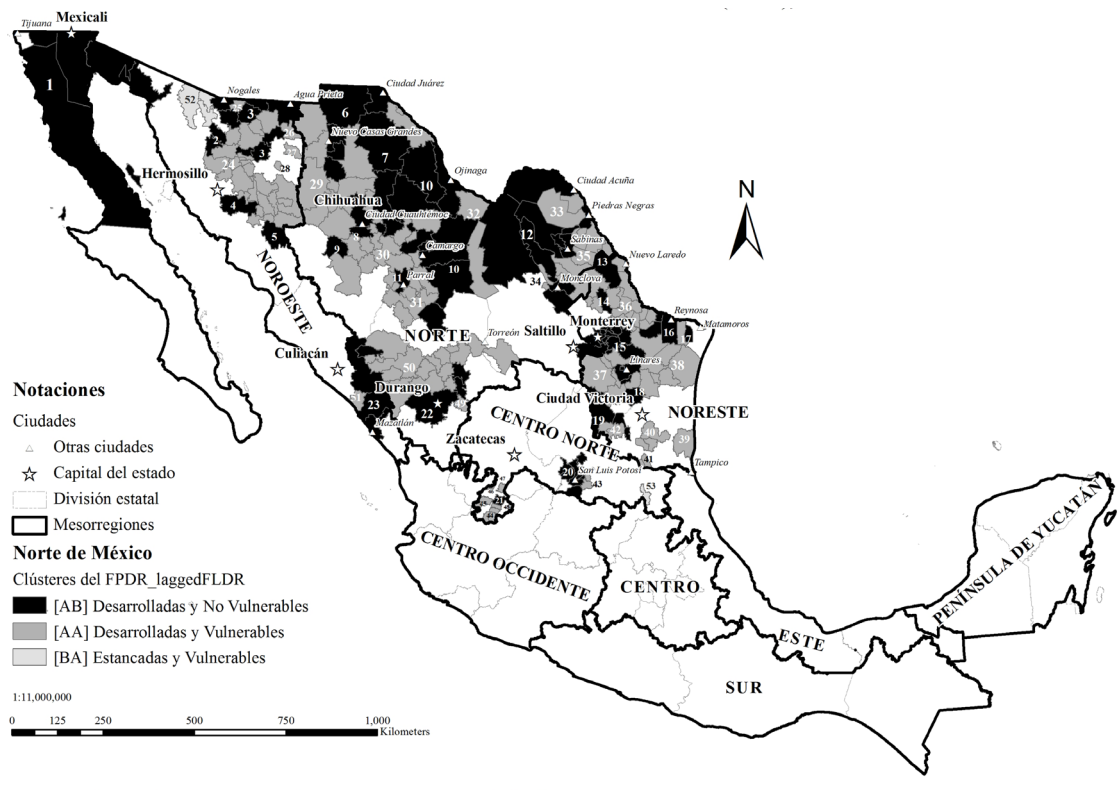
**FIGURA 1**  
**PAQUETES DE POLÍTICA REGIONAL**

<i>Tipo de política</i>	<i>Políticas sociales</i>	<i>Políticas económicas</i>	<i>Políticas territoriales</i>
<b>Políticas Tipo I</b>		Infraestructura básica	
		Reestructuración sectorial	Generación de centros subregionales
		Generación de empleo	
<b>Políticas Tipo II</b>	Inclusión social	Infraestructura avanzada	
		Inversión en I+D	Reducción de deseconomías y problemas de congestionamiento
		Impulso a Pymes y eslabonamientos productivos	

Fuente: Adaptado de Gutiérrez (2007).



**MAPA 4**  
**CLÚSTERES DEL ÍNDICE DE FACTORES DE POTENCIAL DE DESARROLLO (IFPD)**  
**CON REZAGO ESPACIAL EN EL ÍNDICE DE FACTORES LIMITANTES DEL DESARROLLO (IFLD),**  
**2015**



Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del indicador local de autocorrelación espacial. Elaborado con OpenGeoDa (v.1.2.0.), con una matriz de pesos  $k_5$ , nivel de confianza de 95% y 99 999 permutaciones.

(mapa 4 y cuadro 3). Por otro lado, como se puede apreciar, la agrupación BB, conformada por municipios de bajo desarrollo y no vulnerables, no está presente en las mesorregiones del Norte de México; las cuales serían también candidatas a un paquete de política regional Tipo I.

En cambio, la situación más frecuente de las microrregiones es la que corresponde a municipios desarrollados y no vulnerables (AB) y aquellos desarrollados y vulnerables (AA); en ambos casos el paquete de política más adecuado es la de Tipo II (mapa 4 y cuadro 2).

## CUADRO 2 CONFORMACIÓN DE LAS MICRORREGIONES EN EL NORTE DE MÉXICO

<i>(AB) Desarrolladas y No Vulnerables</i>	
1	Ensenada, Rosarito, Tecate y Mexicali (BC) y San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco (Son.)
2	Santa Ana, Benjamín Hill (Son.)
3	Nogales, Ímuris, Cananea, Naco, Agua Prieta, Nacozari de García, Cumpas, Banámichi (Son.)
4	La Colorada (Son.)
5	Rosario (Son.)
6	Ascensión, Nuevo Casas Grandes, Galeana, Ignacio Zaragoza (Chih.)
7	Benito Juárez, Ahumada, Chihuahua, Aquiles Serdán, Santa Isabel.
8	Ciudad Cuauhtémoc, Cusihuiriachi (Chih.)
9	Bocoyna (Chih.)
10	Aldama, Coyame del Sotol, Ojinaga, Camargo, Saucillo, Meoqui, La Cruz, Camargo, Jiménez (Chih.) e Hidalgo (Dgo).
11	Hidalgo del Parral, Santa Bárbara (Chih.)
12	Acuña, Ocampo, Muzquiz, Sabina, San Juan de Sabinas, Morelos, Nava, Piedras Negras, San Buenaventura, Monclova, Frontera, Castaños (Coah.)
13	Anáhuac (NL)
14	Sabinas Hidalgo (NL)
15	Arteaga (Coah.), Santiago, Santa Catarina, Allende Cadereyta Jiménez, Juárez, Monterrey, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, Gral. Escobedo, Apodaca, Pesquería, Marín, Gral. Zuazua, Ciénega de Flores, Dr. González, Los Ramones, Gral. Terán, Linares, Hualahuises, Mainero (NL) e Hidalgo (Tamps.)
16	Gral. Bravo (NL) y Gustavo Díaz Ordaz, Reynosa (Tamps.)
17	Valle Hermoso (Tamps.)
18	Hidalgo (Tamps.)
19	Dr. Arroyo (NL), Maquihua y Palmillas (Tamps.)
20	San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Cerro de San Pedro, Villa de Reyes, Mexquitic de Carmona, Ahualulco, Villa de Arista (SLP)
21	Jalpa (Zac.)
22	Durango, Guadalupe Victoria, Peñón Blanco (Dgo.)
23	Mazatlán, San Ignacio, Cosalá, Tamazula, Topia (Dgo.)
<i>(AA) Desarrolladas y Vulnerables</i>	
24	Frontera, Bacoachi, Arizpe, Cucurpe, Opodepe, Carbó, San Miguel, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi, Baviacora, Ures, Mazatán, Villa Pesqueira, San Pedro de la Cueva, Soyopa, San Javier, Soaqui, Onavas Yécora Sahuaripa, Arivechi Bacanora (Son.)
25	Santa Cruz (Son.)
26	Bavispe (Son.)
27	Huachinera (Son.)
28	Granados (Son.)
29	Janos, Casas Grandes, Madera, Temósachic, Matachí, Gómez Farías, Buenaventura, Namiquipa, Bachíniva, Guerrero (Chih.)
30	Guachochi, Carichí, San Francisco de Borja, Gran Morelos, Riva Palacio, Dr. Belisario Domínguez, Nonoava, Satevó, Rosales, Julimes, Delicias (Chih.)
31	Valle de Zaragoza, San Francisco de Conchos, Allende, López, Coronado, Matamoros, Huejotitán, San Francisco del Oro (Chih.) y Ocampo, San Bernardo (Dgo.)

## Continúa cuadro cuadro 3

<i>[AB] Desarrolladas y No Vulnerables (cont.)</i>	
32	Manuel Benavides, Sierra Mojada (Coah.).
33	Jimenez, Zaragoza (Coah.).
34	Nadadores, Sacramento (Coah.).
35	Hidalgo, Guerrero, Villa Unión, Allende, Juárez, Progreso, Escobedo, Abasolo, Candela (Coah.) y Lampazos de Naranjo, Bustamante, Villaldama (NL).
36	Vallecillo, Parás, Agualeguas, Gral. Treviño, Agualeguas, Cerralvo, Higuera, Melchor Ocampo, Los Herreras, Los Aldamas, Dr. Coss, China (NL) y Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo (Tamps.).
37	Montemorelos, Rayones, Galeana, Iturbide, Aramberi (NL).
38	Río Bravo, San Fernando, Méndez, Burgos, Cruillas, San Nicolás, San Carlos, Villagrán (Tamps.).
39	Aldama (Tamps.)
40	Llera, Xicoténcatl, Gómez Farías (Tamps.)
41	Antiguo Morelos, Nuevo Morelos (Tamps.)
42	Bustamante (Tamps.) y Mier, Noriega (NL).
43	Zaragoza, Armadillo de los Infante (SLP).
44	Mezquital del Oro, Moyahua de Estrada, Juchipila, Apozol (Zac.).
45	Tepechitlán, Benito Juárez (Zac.).
46	Momax (Zac.).
47	Tabasco (Zac.).
48	Apulco (Zac.).
49	Poanas (Dgo.)
50	San Dimas, Otáez, Santiago Papasquiaro, Canelas, Tepehuanes, Nuevo Ideal, Canatlán, Coneto de Comonfort, Pánuco de Coronado, San Juan del Río, Rodeo, San Luis del Cordero, Nazas, Lerdo (Dgo.) y Viesca (Coah.).
51	Elota (Sin.).
<i>[BA] Estancadas y Vulnerables</i>	
52	Altar, Sáric, Tubutama (Son.).
53	Aquismón (SLP).
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados que arroja el análisis de autocorrelación local del mapa 4.	

Generalmente, los municipios desarrollados y no vulnerables [AB] tienen un alto potencial de desarrollo regional ( $IPDR_m$ ) (mapa 3), de tal manera que sus factores potenciales ejercen un mayor peso que sus factores limitantes ( $IFPD_m > IFLD_m$ ) e incluso mayor que la vulnerabilidad de sus vecinos ( $IFPD_m > laggedIFLD_{w,m}$ ). Lo anterior permite tener en cuenta no solo las condiciones del propio municipio de referencia, sino también la de su contexto microrregional. En este sentido la política regional tendrá una implementación mucho más certera. Partiendo de lo anterior, a continuación identificamos en el cuadro 2 las microrregiones y los municipios

que las conforman, de acuerdo a la metodología propuesta y que se encuentran geográficamente localizadas en el mapa 4.

## COMENTARIOS FINALES

El desarrollo económico y social del país se caracteriza por su heterogeneidad y asimetría, reflejo de un crecimiento desequilibrado regionalmente; una de las principales características de este proceso y que distingue el desarrollo de la región Norte de México es la concentración de las capacidades para el crecimiento, es decir, del potencial del desarrollo regional (PDR). Resulta un tanto sorprendente que las máximas capacidades del índice de PDR se registren en municipios del Centro del país y no del Norte, en donde se registran valores máximos que son de poco más de 90 puntos vs el valor de 100 en el caso de Guadalajara. Lo anterior no debe ser sorpresa, pues el desarrollo regional en nuestro país tiende a polarizarse en los grandes centros urbanos y a lo largo de los principales ejes de comunicación (Asuad, 2012); a este respecto, la evidencia del presente trabajo anota que en el Norte de México el desarrollo regional sigue también este patrón con base en sistemas de ciudades y redes de transporte que articulan el espacio económico.

En este sentido el enfoque del PDR no únicamente nos proporciona información sobre el potencial de desarrollo de cada uno de los municipios o las fortalezas y debilidad de sus factores susceptibles a ser mejorados mediante la acción pública, sino también del potencial de desarrollo de una microrregión. Al captar los contextos regionales se obtiene evidencia de las diferenciaciones o heterogeneidad de un municipio y de su propia región, estableciéndose así microrregiones, que en el caso de este estudio se identificaron a partir de los factores potenciales y limitantes del desarrollo regional. Es por ello que el PDR se propone como una opción de análisis para elaborar una tipología regional a partir del potencial de desarrollo de un municipio y, resaltar al mismo tiempo, el grado de vulnerabilidad de la microrregión.

Esta propuesta de identificación de microrregiones es, por tanto, un instrumento útil para la definición genérica de la política regional y ofrece, al mismo tiempo, un sistema de clasificación con base en factores que potencian o limitan el desarrollo regional. No obstante, tendrá que trabajarse desde la administración pública para establecer a la microrregión como la base para la organización, planificación y ejecución de políticas públicas, definidas así por leyes, normas y reglamentos de carácter nacional o estatal. Obviamente aún hay un trabajo interesante en continuar calibrando la metodología de identificación para llegar a considerarla una tipología de carácter general en su uso y aplicación de la política regional.

Metodológicamente las herramientas de análisis utilizadas en este trabajo, capta dos fenómenos estudiados desde la disciplina de la economía espacial: la dependencia y la heterogeneidad espacial. Lo anterior nos permitió analizar el territorio partiendo del supuesto de un norte heterogéneo —*i.e.* alejándonos de la ortodoxia de suponer una “región homogénea” o una “región promedio”— y desenmascarar las microrregiones que se construyen en el espacio económico. El método deja ver que las municipalidades tienen dinámicas propias e influenciadas por las características de sus municipios vecinos; lo cual llevó a la identificación de subsistemas regionales o microrregiones a través del territorio que ocupa la región Norte de México.

La manera en la cual se complementó el enfoque del PDR y el análisis espacial, resultó en una apropiada metodología que puede ser considerada como una teoría y técnica de investigación adecuada para empezar una reflexión profunda sobre los “Nortes” de México en general y de las microrregiones en particular. Esta mezcla teórico-metodológica resultó relevante ya que: 1) otorga a las regiones el entendimiento y reflexión de que tienen la capacidad para emprender un proceso de crecimiento a partir de un conjunto de factores de potencialidad; 2) le imprime un verdadero sentido regional al complementar los planteamientos del PDR con el enfoque geográfico y el análisis espacial; 3) ofrece una metodología de

medición, que rescata la perspectiva geográfica no solo desde los planteamientos teóricos y conceptuales, sino desde el propio método y herramientas de análisis, y 4) pone al descubierto la presencia de la heterogeneidad regional dentro de una perspectiva regional, con lo cual se facilita no solo el diseño de la política regional, sino de una estrategia nacional para el crecimiento y desarrollo equilibrado territorialmente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anselin, L.; S. Sridharan, y S. Gholston (2007), "Using exploratory spatial data analysis to leverage social indicator databases: the discovering of interesting patterns", *Social Indicators Research*, 82(2): 287-239.
- Anselin, L. (1988), *Spatial Econometrics: methods and models*. Springer, Netherlands.
- Asuad, N. E. (2012), Configuración Territorial de la Economía y Políticas Regionales y Urbanas en México, en J. L. Calva (coord.). *Análisis estratégico para el desarrollo. Volumen 13. Desarrollo regional y urbano*. México: Consejo Nacional de Universitarios / Juan Pablos Editor, pp. 151-175.
- Asuad, N., y L. Quintana (2010), "Crecimiento económico, convergencia y concentración económica espacial en las entidades federativas de México 1970–2008", *Investigaciones Regionales* 18: 83-106.
- Bassols, Á. (1992), *México: formación de regiones económicas*. UNAM, México.
- Baylis, K.; R. Garduño-Rivera, y G. Piras (2012), "The distributional effects of NAFTA in Mexico: Evidence from a panel of municipalities", *Regional Science and Urban Economics* 42: 286-302.
- Biehl, D. (1988), "Las infraestructuras y el desarrollo regional", *Papeles de Economía Española*, 35: 293-310.
- Calderón, C. y A. Tykhonenko (2007), "Convergencia regional e inversión extranjera directa en México en el contexto del TLCAN, 1994-2002", *Investigación Económica*, 259: 15-41.
- Dapena, A.; E. Vázquez, R. Garduño, y F. Rubiera (2017), "¿El comercio lleva a la convergencia?"

- Un análisis del efecto del TLCAN sobre la convergencia local en México”, *El Trimestre Económico*, 333: 103-120.
- Esquivel, G. (1999), “Convergencia Regional en México, 1940-1995”, *El Trimestre Económico*, 66:, 725-761.
- Fuentes, N. A. (2007), “Las disparidades municipales en México: un estudio desde la óptica de la desigualdad”, *Problemas del Desarrollo*, 38(150): 213-234.
- Goodchild, M.; L. Anselin, R. Appelbaum, y B. H. Harthorn (2000), “Toward spatially integrated social science”, *International Regional Science Review*, 23(2): 139-159.
- Gutiérrez, L. E. (2007), “Potencial de desarrollo y gestión de la política regional. El caso de Chihuahua”, *Frontera Norte*, 19(38): 7-35.
- Luna, N.; R. Colín (2017), “Crecimiento económico y convergencia regional en México 1970-2015”, *Economía y Sociedad*, 21(36): 77-95.
- Mendoza M. y M. Valdivia (2016), “Remesas, crecimiento y convergencia regional en México: aproximación con un modelo panel-espacial”, *Estudios Económicos*, 31(1): 125-167.
- Miguel, A. E.; J. Torres; P. Maldonado, y J.C. Robles (2011), “Las desigualdades regionales del desarrollo sustentable en México, 2000-2005”, *Región y Sociedad*, 51: 101-122
- Rey, S. y M. Sastré-Gutiérrez (2010), “Interregional inequality dynamics in Mexico”, *Spatial Economic Analysis*, 5(3): 277-298.
- Rodil, O. y J. López (2011), “Disparidades en el crecimiento económico de los estados de México en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte”, *Economíaunam*, 8(24): 78-98.
- Rodríguez, L. I. (2003), *Potencial de desarrollo económico regional en Sonora: ventaja comparativa intermunicipal del acervo de infraestructura (1993-1998)*. Hermosillo, Sonora: Instituto Sonorense de Administración Pública, A. C.
- Rodríguez-Gámez, L. I.; J. A. Cabrera-Pereyra (2017), “Análisis espacial de las dinámicas de crecimiento económico en México (1999-2009)”, *Economía, Sociedad y Territorio*, 55: 709-741.
- Rodríguez-Oreggia, E. (2005), “Regional Disparities and Determinants of Growth in Mexico”, *The Annals of Regional Science*, 39: 207-220.

- Ross, J. (2004), *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*. México: CIDE/FCE.
- Ruiz-Ochoa, W. (2008), "Exploración de largo plazo del rezago regional y de las disparidades interestatales del PIB per cápita en México", *Análisis Económico*, 54: 77-102.
- Ruiz, W. (2010), "Convergencia económica interestatal en México, 1900-2004", *Análisis Económico*, 58: 7-34.
- Sastré-Gutiérrez, M. y S. Rey (2008), "Polarización espacial y dinámicas de la desigualdad intrarregional en México", *Problemas del Desarrollo*, 39(155): 181-204.
- Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social) (2002), ACUERDO que tiene por objeto establecer las microrregiones identificadas por sus condiciones de rezago y marginación conforme a indicadores de pobreza para cada región, estado y municipio. *Diario Oficial de la Federación*, Ciudad de México, 31 de enero de 2002. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=737828&fecha=31/01/2002](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=737828&fecha=31/01/2002)
- Solow, R. M. (1976), *La teoría del crecimiento económico*. México: FCE.
- Tamayo-Flores, R. (2002), "Los nexos teóricos de la política de desarrollo industrial regional en México: desconcentración, laissez-faire y crecimiento local endógeno", *Gestión y Política Pública*, 11(1): 115-156.
- Valdivia, M. (2008), "Desigualdad regional en el centro de México. Una exploración espacial de la productividad en el nivel municipal durante el período 1988-2003", *Investigaciones Regionales*, 13: 5-34.
- Vilalta y Perdomo, C. (2003), "Una aplicación del análisis espacial al estudio de las diferencias regionales del ingreso en México", *Economía, Sociedad y Territorio*, 4(14): 317-340.





TERCERA PARTE  
EDUCACIÓN, DESARROLLO  
Y DESIGUALDAD





# 5 ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD ECONÓMICA Y NIVEL EDUCATIVO EN TAMAULIPAS 2015

ADOLFO ROGELIO COGCO CALDERÓN  
JORGE ALBERTO PÉREZ CRUZ  
GUADALUPE ISABEL CEBALLOS ÁLVAREZ\*

## INTRODUCCIÓN

Las investigaciones sobre la desigualdad han gravitado sobre una serie de disciplinas propias de las ciencias sociales, tales como la economía, sociología, filosofía entre otras; las aproximaciones sobre la desigualdad del ingreso sus consecuencias y sus efectos, a girado en torno a los factores por medio de los cuales una persona, grupo social o país distribuye de manera poco homogénea el ingreso Piketty (2014).

Las investigaciones sobre la pobreza, la marginación y la desigualdad, no han dejado de estar estudiadas desde las ciencias sociales, así como en el ámbito de acción de diseñadores de políticas públicas para su atención, tanto nacional, como internacional. Por lo que dada la naturaleza de la temática, es necesario que su abordaje considere a la economía política como un eje medular, es decir, desde las leyes y principios más generales de la producción y distribución de la riqueza que se genera en una determinada sociedad, a fin de darle no solo un enfoque económico, sino también histórico y político sobre los procesos de distribución de riqueza.

\* Profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales; Profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales; Profesora-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales, respectivamente.

Por tanto, la base económica como la súper estructura social, son elementos clave para abordar los fenómenos de la producción y distribución de la riqueza, e identificar los procesos sobre cómo se generan las disparidades del ingreso a nivel social, por lo que se puede afirmar que éste es el resultado de la naturaleza misma de la economía de mercado y su proceso histórico de la acumulación de capital, que beneficia a cierto grupo social, dada su naturaleza antagónica generada desde la producción y distribución de la riqueza.

Lo anterior, permite abordar el tema de la desigualdad y sus efectos e implicaciones, con el propósito de asumir que las inercias de la economía generan externalidades que afectan el bienestar de la población. A la luz de lo anterior, es importante cuestionarse, hasta qué punto la dinámica de producción y distribución de la riqueza bajo los mecanismos de mercado se conciben como un producto casi natural al igual que la desigualdad del ingreso y, por otra, se asume que tal desigualdad es por las inequidades del mercado, tanto como la pobreza, la marginación y la exclusión social. Asimismo, se afirma que la historia de los ingresos y de la riqueza siempre es profundamente política, caótica e imprevisible, por ello depende de las representaciones que se hacen las diferentes sociedades de las desigualdades, y de las políticas e instituciones que se construyen para modelarlas, transformarlas o bien atenderlas Piketty (2014), es decir, que muchos de los desequilibrios, entre ellos la desigualdad, tiene matices particulares, y son el resultado de la dinámica propia de las leyes de la economía de mercado, de ahí su abordaje desde el ámbito de la economía política. Aun así, no hay una línea claramente definida sobre la desigualdad, ya que más que un fenómeno en sí, es el resultado de un proceso económico y social que privilegia o bien sanciona la posición que a cada grupo social le ha tocado vivir en el proceso de generación y apropiación de la riqueza.

Derivado de lo anterior, el presente documento se plantea como eje central, la discusión acerca de la desigualdad del ingreso a través de la estimación de diferentes índices diseñados para tal fin, considerando para tal propósito el análisis

y la estimación de algunos índices a nivel municipal en el estado de Tamaulipas para el año 2015, ya que una de las principales preocupaciones de cualquier estado nacional es la búsqueda de mecanismos que contribuyan en la construcción de un estado igualitario, cuyo bienestar social sea una garantía para todos los ciudadanos. El documento se divide en tres apartados, en el primero, se discute sobre la desigualdad y las estimaciones de los índices diseñados para tal fin, en el segundo apartado, se aborda la parte metodológica y, en el tercero la estimación de los índices a nivel municipal en el estado de Tamaulipas y su vínculo con la educación, por último, se presentan las conclusiones.

## LA DESIGUALDAD Y LOS ÍNDICES DE MEDICIÓN

El abordaje sobre la desigualdad en el plano económico remite a un componente asociado al nivel de ingresos y éste a su vez al papel que cada actor desempeña en el proceso productivo. Por tanto, hay interrogantes en cuanto al sistema de mercado, cuando se cuestiona la eficiencia en la distribución de la riqueza, ya que hay sociedades con un fuerte contraste en los niveles del ingreso y cuyas condiciones pueden alentar una convivencia nociva o negativa al interior de las comunidades desiguales.

En este sentido, se registran técnicas cuantitativas para estimar el nivel de desigualdad económica a nivel espacial. Sin embargo, ya los economistas clásicos analizaban el advenimiento de problemas importantes en el nivel de ingresos y su respectiva distribución. Por otro lado, la creencia imperante de que los mercados son libres y que eso los hace justos es uno de los argumentos del liberalismo económico (Basu, 2013), desde la perspectiva clásica, A. Smith planteaba que los intereses individuales en el mercado generan una acción hacia el bien común, sin necesidad de algún agente regulador, lo que garantiza el crecimiento económico y quien quede rezagado es por su propia condición indolente hacia sí mismo. Por lo que la desigualdad es producto de aquellos grupos sociales que por su propia voluntad no intervienen en la producción de la riqueza, situación

que es muy cuestionable, ya que ha quedado demostrado que la dinámica del mercado genera exclusión a una parte de la sociedad que no tiene las mismas condiciones técnicas, humanas, culturales y económicas entre otras, para participar libremente en el mercado.

Por ello, la ciencia económica como otras disciplinas han demostrado que el modelo de equilibrio general solo es plausible desde el ámbito teórico, ya que la autorregulación de la economía no es real, ahí están las crisis de principios de siglo XX para culminar con la aportación teórica keynesiana respecto a la necesidad de contar con un agente regulador quien participe en el corto plazo para eliminar las brechas caóticas del mercado y sus efectos a nivel social.

Las aportaciones de la escuela neoclásica respecto a la pobreza y la desigualdad fueron casi nulas, salvo algunas aproximaciones a la economía del bienestar y la posibilidad que el mercado ofrece para que todos participen de acuerdo con sus intereses y posibilidades de intercambio.

A partir de este momento, la temática relacionada con la desigualdad económica se centra fundamentalmente en el ingreso, y cómo a partir de los mismos, los grupos sociales asumen su propia fisonomía, aunque hay que reconocer que la definición de desigualdad, no necesariamente remite a la solución de las necesidades a partir de un piso de satisfactores básicos, es decir, que se puede encontrar una sociedad muy igualitaria, donde la mayoría no alcance a satisfacer sus necesidades más apremiantes y viceversa, se puede identificar a sociedades muy desiguales donde los grupos sociales con menor nivel de ingreso alcance a satisfacer todas sus necesidades y su calidad de vida sea adecuada para vivir dignamente. El fenómeno de la desigualdad adquiere relevancia y su explicación necesita dimensiones para mantener una noción cada vez más objetiva, autores como Sen (2016) en su obra sobre *La desigualdad*, aporta aspectos importantes, tanto para definirla, como para estimarla.

Las medidas de desigualdad giran en torno a dos grandes vertientes; por una parte, las que tratan de captar la extensión de la desigualdad en algún sentido

objetivo, utilizando alguna medida estadística de la variación relativa del ingreso (como la varianza, el coeficiente de variación, el coeficiente de Gini de la curva de Lorenz y otras); por otra, hay índices que miden la desigualdad de acuerdo con cierta noción normativa del bienestar social, de tal modo que ésta corresponde a un bienestar social menor para un ingreso total dado (Sen, 2016: 18).

En el presente capítulo se estima la desigualdad mediante el uso del índice generalizado de entropía (IEG); índice de Atkinson y el índice de Gini; cabe hacer la precisión que por desigualdad, se asumirá aquella condición de distribución no equitativa del ingreso entre los distintos grupos poblacionales, aunque no debe perderse de vista la imperiosa condición que plantea Sen (2016) respecto a la parte normativa vinculada con el bienestar social, donde se establecen condiciones necesarias en el diseño de las políticas públicas a partir de un piso mínimo de satisfactores que cubra las necesidades y garanticen dignamente la calidad de vida de la ciudadanía.

### ÍNDICES DE DESIGUALDAD: METODOLOGÍA

Es importante determinar la manera en que se presenta la desigualdad por medio del análisis de la distribución de los salarios mínimos en los municipios del estado de Tamaulipas. Lo que significa que es posible definir si la desigualdad es producida por los que perciben altos salarios, o es el resultado de que existe una proporción de trabajadores que perciben salarios muy bajos, o ambos. Generalmente, existe la percepción de que un alto índice de desigualdad es el resultado de que los ricos se volvieron más ricos y los pobres más pobres, lo cual en muchas ocasiones puede resultar completamente falso, principalmente porque el crecimiento de la desigualdad puede ser producto de un deterioro en el nivel de salarios de los más pobres, sin que se observen cambios en los trabajadores de más altos salarios.

En el presente trabajo, la desigualdad se medirá empleando tres indicadores que proporcionarán información respecto a la situación que impera en los muni-



cipios de Tamaulipas, la parte de la distribución de los salarios que genera la desigualdad en el estado, así como el nivel de salarios que son necesarios sacrificar para restablecer la equidad en cada uno de los municipios. Para el primer caso, se utilizará el índice de Gini, en el segundo, el índice generalizado de entropía (IGE) y, en el tercer caso, el índice de Atkinson.

El índice de Gini mide la desigualdad en la distribución de los salarios, adopta valores entre 0 y 1; entre más cercano a la unidad, significa que los salarios se encuentran fuertemente concentrados, mientras que un valor cercano a cero refleja que se tiende a una perfecta distribución de los salarios entre los diferentes sujetos; su formulación queda expresada en la ecuación 1. Valores menores a 0.30 son considerados de baja desigualdad, mientras que valores mayores de 0.50 reflejan una alta concentración de los salarios (Pauw, 2003). Sin embargo, el coeficiente de Gini presenta limitaciones en cuanto a que es incapaz de mostrar las diferentes formas de desigualdad que se podrían hacer presentes en una distribución (De Maio, 2007), es decir, podrían tener un mismo resultado del coeficiente de Gini, pero diferentes formas de cómo se presenta la desigualdad, en algunos casos podría ser el resultado de una mayor acumulación de los salarios o en algunos otros obedecer a una disminución en los ingresos de la población más pobre. Por esta razón, no es recomendable que este indicador se utilice para comparar ni espacial, ni temporalmente, la desigualdad.

$$IndGini = 1 + \left(\frac{1}{n}\right) - \left(\frac{2}{n^2\bar{x}}\right)(x_1 + 2x_2 + \dots + nx_n) \dots \quad 1$$

Donde,

$$x_1 > x_2 > x_n$$

Para superar las limitaciones del índice de Gini, se emplea el IGE que mide la desigualdad, pero para medirla se emplean parámetros que son sensibles a la estructura de la distribución de los salarios. Los parámetros que generalmente se utilizan son el -1, 0, 1 y 2. Entre mayor sea el parámetro, en este caso el 2, signi-

fica que los valores de los salarios que se ubican en la parte más alta de la distribución tienen un mayor peso estadístico en el cálculo del IGE, y para los valores pequeños del parámetro, se obtendrán el IGE que pondera más alto la parte baja de distribución (Bellú y Liberati, 2006; Biewen y Jenkins, 2003; De Maio, 2007). Los valores que adopta el IGE van desde 0 hasta infinito. Un valor cercano a cero significa que existe una perfecta distribución de los salarios, mientras que un valor superior a cero significa que existe desigualdad. La formulación del IGE queda establecida de la siguiente manera:

$$E(\alpha) = \frac{1}{n(\alpha^2 - \alpha)} \sum_i \left[ \left( \frac{x_i}{\bar{x}} \right)^\alpha - 1 \right] \dots \quad 2$$

En esta expresión el parámetro que adopta los diferentes valores del IGE está representado por  $\alpha$ ; el subíndice  $i$  representa los trabajadores; y la variable  $x$ , el salario de los trabajadores.

Además de identificar el origen de la desigualdad por medio del análisis de la estructura en la distribución de los salarios a través del IGE, también se expondrá una medida que la dimensione a partir de estimar el tamaño de los salarios total que es necesario sacrificar para mantener un mismo nivel de bienestar entre la población. Esta medida de desigualdad es el índice de Atkinson que, al igual que el IGE, emplea parámetros de sensibilidad de acuerdo con la estructura en la distribución de los salarios, los valores más comunes son 0.5, 1 y 2. Cuando el parámetro es 2, el índice de Atkinson se calcula asignando una mayor ponderación a los valores de los salarios que se ubican en la parte baja de la distribución. Cuando el parámetro es 0.05, el cálculo del índice le asigna un mayor peso estadístico a los valores que se localizan en la parte superior de la distribución. Este índice varía entre 0 y 1; entre más grande sea el valor del índice, refleja que es mayor la cantidad de salarios que se tiene que sacrificar para mantener un nivel de bienestar similar entre la población. La representación del índice de Atkinson se proyecta de la siguiente manera:

$$A(\varepsilon) = 1 - \frac{x_{EDE}}{\bar{x}} \dots \quad 3$$

Donde,

$$x_{EDE} = \left[ \frac{1}{n} \sum_i x_i^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \dots \quad 4$$

Para el caso del presente estudio, en el cálculo del IGE se tomaron en cuenta los valores extremos de los parámetros, es decir, -1 y 2. Para el cálculo del índice de Atkinson, se consideró el valor extremo, es decir, el parámetro 2. Del IGE se excluyeron los demás valores debido a que el índice de Gini es una excelente medida para dimensionar la desigualdad en la parte media de la distribución del ingreso. Respecto al índice de Atkinson, la decisión de tomar el valor extremo obedece a que al observar que los valores de este índice crecen cada vez que el parámetro crece, se sacrificará una proporción mayor de salario para mantener un nivel más equitativo entre los trabajadores; para tal caso, se toma como referencia a los trabajadores de la parte baja de la distribución. Cabe hacer mención que para calcular cada uno de estos índices se utilizó el comando *ineqdeco* en el programa Stata en su versión 14.

### Estructura de los datos

Para desarrollar el análisis sobre la desigualdad en los salarios de la población del estado de Tamaulipas se utilizó información proveniente de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI a nivel de municipio, esto es, para los 43 municipios que conforman el estado.

La variable que se utilizó para calcular la desigualdad fue el ingreso mensual total (IMT), que considera a la población de 12 años en adelante que laboró y percibió un ingreso monetario. Dicho ingreso fue considerado como el salario mensual de los trabajadores de los 43 municipios. Se convirtieron cada uno de los datos del IMT en número de salarios mínimos, es decir, se dividió el ingreso que declararon mensualmente cada uno de los sujetos de estudio entre el valor del salario mínimo que estableció la Conasami para 2015.

## LA DESIGUALDAD EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE TAMAULIPAS 2015

Después de la Reforma del Estado a inicios de los años ochenta, se ha experimentado una trayectoria inestable caracterizada por la recurrente presencia de crisis económicas, que han dado como resultado altos índices de desempleo que han superado tasas de 6% ; tasas que se calculan sin tomar en cuenta a la población que ha migrado hacia los mercados internacionales para obtener ingresos que no les es posible obtener en México.

En el caso de la Frontera Norte de México, y en particular el estado de Tamaulipas, desde la liberalización de la economía se ha tenido un buen desempeño económico, aunque a partir de la crisis financiera en 2008, la economía tamaulipeca se ha contraído, sin que muestre una recuperación de la dinámica que tenía previo a la crisis.

Tanto la época de bonanza como la contracción de la economía tamaulipeca, pudo tener efectos sobre la desigualdad, en particular sobre la clase trabajadora, por lo que resulta fundamental realizar un análisis de la desigualdad de los salarios que perciben los trabajadores en cada uno de los 43 municipios. En principio, se pretende identificar el grado de desigualdad salarial; además, definir en qué parte de la distribución se localizan los trabajadores que generan la desigualdad.

En principio, se muestra en el cuadro 1 el salario mínimo promedio, organizado por rangos. Primero, se analizan aquellos que perciben mensualmente hasta 1.8 salarios mínimos, de acuerdo con criterios del Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social en México (Coneval) y del Consejo Nacional de Población (Conapo); estos son los municipios más pobres del estado. En total son los 10 municipios que en conjunto representan 2.8% de la población del estado, es decir, realmente son municipios poco poblados y, además, no presentan altos niveles de desigualdad, según el resultado de índice de Gini que aparece entre paréntesis en cada municipio.

**CUADRO 1**  
**SALARIO MÍNIMO PROMEDIO EN LOS MUNICIPIOS, 2015**

Rango de salarios mínimos	<i>Salario mínimo promedio</i>		<i>GINI promedio</i>		<i>Proporción de la población en el estado</i>		<i>Número de municipios</i>	
	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
	0-2	1.7	1.7	0.38	0.34	1.4	6.7	6
2.01-3	2.4	2.5	0.38	0.36	14.2	67.1	23	18
3.01-4	3.4	3.5	0.4	0.41	56.8	26.2	11	5
Más de 4	4.8		0.5		27.6	0	3	0

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y la Encuesta Intercensal 2015.

La mayoría de los municipios se localizan en el rango de entre 1.81 y 2.5 salarios mínimos mensuales; se componen por 21 municipios y en total agrupan 14.1% de la población total. Los municipios que muestran mayor desigualdad son Abasolo, Jiménez, Jaumave, El Mante y Soto la Marina. Sin embargo, su índice de Gini no es mayor de 0.50, por lo que hasta el momento no es posible determinar que en estos municipios sea muy alta la desigualdad. En el rango de 2.51 y hasta 3.2 salarios mínimos, aproximadamente, 67% de la población distribuida en ocho municipios; tampoco se observa la presencia de algún municipio con desigualdad mayor a 0.50; sin embargo, los que más desigualdad presentan son Ciudad Victoria y Reynosa. Al final del cuadro aparecen los municipios que perciben más de 3.21 salarios mínimos, sólo son cuatro municipios los que concentran 16.1% de la población total del estado. Estos últimos municipios presentan los índices de concentración más altos; de hecho, en el municipio de Tampico es donde se aprecia mayor nivel de desigualdad.

Siguiendo con el cuadro 1, de los tres primeros grupos de salarios, se observa similitud entre los municipios con el más alto índice de Gini; sin embargo, son municipios muy distintos en cuanto a la población que concentra y al desarrollo que presenta cada uno de ellos. Por esta razón, el índice de Gini no resulta un estadístico que refleje las diferencias en cuanto a las formas de desigualdad que se dan entre uno y otro municipio. Para lograr diferenciar dichas formas, se orde-

naron jerárquicamente los municipios con base en un valor del parámetro de 2 para calcular el IGE, lo cual significa que son los municipios donde la desigualdad se genera por aquellos grupos de la población que reciben altos salarios. Los resultados se presentan en el cuadro 2.

Abasolo es uno de los municipios menos poblados en el estado, concentra 0.4% de la población, su salario medio es de 2.2 salarios mínimos mensuales. De acuerdo al estadístico de Gini, es uno de los municipio con mayor desigualdad en Tamaulipas, y se debe principalmente a que comparando la estructura de salarios en este municipio existen trabajadores que perciben salarios muy elevados (véase el valor del parámetro 2 para IGE) y con una gran diferencia con casi la totalidad de la población que radica en este municipio, dado el valor que se obtiene para el parámetro del IGE de -1, es pequeño, lo cual denota que los grupos pertenecientes a la parte baja de la distribución del ingreso y a la parte media son muy distintos a la parte alta. El cociente entre el percentil 90 y 10 refleja esa desigualdad, ya que los que se ubican en la cima de la distribución reciben 5.4 veces más salarios que los de la parte baja. El índice de Atkinson señala que en ese municipio se tiene que sacrificar 60% de todo el ingreso para que se tenga un nivel de equidad en el

**CUADRO 2**  
**MUNICIPIOS DONDE LA DESIGUALDAD DE LOS SALARIOS ES GENERADA**  
**POR LA PARTE ALTA DE LA DISTRIBUCIÓN, 2015**

<i>Municipios</i>	<i>Población</i>	<i>Ingreso medio</i>	<i>Decil P90/P10</i>	<i>-1</i>	<i>IEG 2</i>	<i>Atkinson 2</i>	<i>Gini</i>
Abasolo	0.4	2.2	5.4	0.8	8.2	0.6	0.43
Jiménez	0.2	2	3.8	0.4	2.5	0.5	0.39
Miguel Alemán	0.8	3.5	4.9	0.4	1.8	0.4	0.4
Soto la Marina	0.7	2.3	4	0.3	1.6	0.4	0.38
Gustavo Díaz Ordaz	0.4	2.8	3.3	0.3	1.1	0.3	0.37
Guerrero	0.1	3.5	5.5	0.4	1	0.4	0.42
Reynosa	18.8	3	3.8	0.3	1	0.4	0.38
Valle Hermoso	1.9	2.4	4	0.3	0.6	0.4	0.36
González	1.3	2	3.3	0.2	0.6	0.3	0.33
Tampico	9.1	3.5		0.4	0.6	0.5	0.43

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y la Encuesta Intercensal 2015.

nivel de salario. Sencillamente significa que en este municipio existe una pequeña proporción de trabajadores que perciben salarios muy elevados. Revisando los resultados de los percentiles que aparecen en el anexo, existe una diferencia significativa entre el decil 10 y el 90, de hecho, es a partir del decil 70, donde se observa un mayor diferencial del salario mínimo.

El otro resultado que resalta en el cuadro 2, es con respecto al municipio de Tampico y Miguel Alemán, ya que son los que tienen el nivel de ingresos promedio más alto, pero también son municipios con mayor desigualdad, con un Gini de 0.43 y 0.40, respectivamente. Pero lo que más llama la atención es el resultado del cociente del percentil 90/10 para el municipio de Tampico, ya que éste expone que el ingreso de los trabajadores que más ganan es siete veces más alto que los que menos ganan; por ello, el resultado de IGE 2, expone que en este municipio la desigualdad se genera por la parte alta de la distribución del ingreso. Para el municipio de Miguel Alemán la situación es muy parecida, pero la diferencia entre el que menos gana y el que más gana es mayor que en el caso de Tampico. Para alcanzar la equidad, en Tampico se tiene que sacrificar 50% del ingreso y en Miguel Alemán de 40 por ciento.

Para los municipios de Jiménez, Soto la Marina, Gustavo Díaz Ordaz, Guerrero y Reynosa, se observa que la desigualdad se genera en los trabajadores de altos ingresos ya que su IEG es mayor a la unidad y, además, comparten valores de desigualdad entre 0.39 y 0.42. Con excepción de Reynosa, son municipios relativamente con baja población; y en general, se observa que el salario promedio de estos municipios se ubica por debajo de los cuatro salarios mínimos mensuales. Para restablecer el equilibrio de ingresos en Jiménez se debe redistribuir 50% de los ingresos del municipio, para Soto la Marina, Guerrero y Reynosa se debe redistribuir 40% y en Gustavo Díaz Ordaz de 30%. Este nivel de redistribución del ingreso es necesario para restablecer la equidad de ingresos de la población en estos municipios, en particular el del municipio de Abasolo y Jiménez, es alto y no concuerda con los bajos índices de Gini que se calcularon para estos municipios.

Estos dos municipios, Abasolo y Jiménez pertenecen a los que tienen menos poblados del grupo de municipios donde la desigualdad se genera por los que más salarios reciben, sin embargo, cuentan con bajos niveles salariales. De acuerdo con los resultados de los deciles, en ambos municipios se alcanzan los dos salarios mínimos en el séptimo decil. A pesar de tener alta incidencia de bajos salarios, concentran una baja proporción de la población con altos salarios, que se ubican en los dos últimos deciles.

Lo anterior nos expone una realidad sobre la desigualdad. Con excepción de Reynosa y Tampico, en el resto de los municipios su población es reducida y son en éstos donde la desigualdad se genera por el diferencial de salarios de los que perciben los niveles más altos en relación con los de menores salarios. Lo que resalta es que, al revisar la tabla de deciles del anexo, se observan que son municipios en donde la estructura de salarios permite identificar que la mayoría de la población percibe bajos niveles de salarios, y es únicamente en los últimos deciles, donde el promedio se incrementa y provoca que la desigualdad se acentúe.

Ahora bien, los municipios en donde la desigualdad se genera por los grupos de la población que perciben los ingresos más bajos de la distribución del salario, se presentan en el cuadro 3. Para lograr dicho fin, se ordenó de mayor a menor el valor del parámetro -1 del IGE. En total, se identificaron 10 municipios en donde la desigualdad es alta y es provocada por los bajos salarios que se perciben. De estos municipios, siete presentan una característica en común, son poco poblados, aproximadamente agrupan 2% de la población total del estado. Villagran, Bustamante, Mainero y Miquihuana presentan salarios promedio por debajo de los dos salarios mínimos, los cuales son considerados municipios en nivel de pobreza. Estos últimos municipios alcanzan los dos salarios mínimos entre el séptimo y noveno decil. El resto de los municipios se ubican entre dos y 3.7 salarios mínimos.

El municipio de Bustamante presenta la mayor desigualdad, aunque el índice de Gini no es capaz de reflejar la dimensión de esta situación, pero el indicador del cociente del decil 90/10 establece que el noveno decil recibe 7.5 veces más



**CUADRO 3**  
**MUNICIPIOS DONDE LA DESIGUALDAD DE LOS SALARIOS ES GENERADA**  
**POR LA PARTE BAJA DE LA DISTRIBUCIÓN, 2015**

<i>Municipios</i>	<i>Población</i>	<i>Ingreso medio</i>	<i>Decil P90/P10</i>	<i>-1</i>	<i>IEG 2</i>	<i>Atkinson 2</i>	<i>Gini</i>
Ciudad Madero	6.1	3.7	6.7	1	0.4	0.7	0.42
Abasolo	0.4	2.2	5.4	0.8	8.2	0.6	0.43
Villagrán	0.2	1.8	5.4	0.5	0.3	0.5	0.36
Bustamante	0.2	1.5	7.5	0.5	0.2	0.5	0.36
Jiménez	0.2	2	3.8	0.4	2.5	0.5	0.39
Mainero	0.1	1.8	5.3	0.4	0.2	0.5	0.33
Aldama	0.8	2.2	3.6	0.4	0.3	0.5	0.31
Tampico	9.1	3.5	7	0.4	0.6	0.5	0.43
Miquihuana	0.1	1.3	6	0.4	0.3	0.5	0.38
Victoria	10.1	3.2	5	0.4	0.6	0.5	0.41

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y la Encuesta Intercensal 2015.

ingresos que el primer decil. Además, el índice de Atkinson expone que, para lograr la equidad en términos de salarios, es necesario sacrificar 50% de los salarios totales. Con excepción de Tampico, Ciudad Victoria y Ciudad Madero, todos los demás presentan un panorama de desigualdad muy parecido al de Bustamante, aunque disminuye marginalmente para cada uno de estos municipios, en especial para el de Aldama.

El municipio de Tampico es uno de los más grandes en el estado en términos de población, representa 9.1%. Es considerado como hegemónico en materia económica; sin embargo, como se observa en el cuadro 3, presenta una desigualdad considerable la cual tiene su origen, tanto en la presencia de trabajadores con muy bajos ingresos y, en menor medida, a la proporción de trabajadores con altos ingresos (cuadros 2 y 3). De acuerdo con cociente del decil 90/10 los que más ganan superan en siete veces a los que menos ganan. De la población 40% recibe hasta dos salarios mínimos. Aunque no es un municipio con una gran incidencia de pobreza, sí es muy desigual, ya que hasta el séptimo decil hay una diferencia mínima entre cada decil, lo que significa que en este municipio hay una gran proporción de trabajadores percibiendo bajos salarios, pero a partir del

octavo decil, la diferencia salarial crece de manera significativa. Para restablecer las condiciones de equidad en el municipio es necesario que se sacrifique 50% del ingreso total.

Del grupo de municipios que se presentan en el cuadro 3, el municipio más grande en población es Ciudad Victoria. El nivel promedio del salario es de 3.2 salarios mínimos mensuales; el cociente del decil 90/10 es de 5. En el municipio de Ciudad Madero, es donde se encuentra el mayor nivel de desigualdad que es generada por los grupos de la población de bajos ingresos. A pesar de alcanzar los dos salarios mínimos en el cuarto decil, este grupo de ingresos es muy distante del ingreso percibido por la parte alta de la distribución.

Con excepción de Abasolo y Jiménez, en el cuadro 3 se aprecia que en el resto de los municipios existe una cercanía entre el valor obtenido de IGE para los valores de -1 y 2, esto significa que existe una desigualdad que se está ampliando entre los salarios que se ubican en los extremos de la distribución. Por esta razón, se observa que, tanto en el cuadro 2 como en el cuadro 3, Abasolo, Jiménez y Tampico la desigualdad se genera, tanto por la parte baja de la distribución del ingreso, como por la parte alta. Esto significa, que el diferencial entre los que más y los que menos ganan se va ampliando.

Para el resto de los municipios que se muestran en el cuadro 3, la desigualdad es producida por los bajos niveles de salarios, y con excepción del municipio de Tampico, Ciudad Victoria y Ciudad Madero, el resto de los municipios son poco poblados y la mayoría de los trabajadores presenta condiciones de pobreza, ya que el grosor se ubica por debajo de los dos salarios mínimos.

Por otro lado, se consideró identificar el efecto del nivel educativo sobre la desigualdad que se genera en cada uno de los municipios que se presentaron en el cuadro 2 y 3. El objetivo es establecer en qué medida varía la desigualdad de acuerdo con el nivel o grado de estudio de cada uno de los municipios que se analizan. Para tal fin, se utilizó el criterio del IGE para el parámetro 2 y además que el coeficiente de Gini para los de niveles de salarios altos fuera mayor a 0.40. Los

niveles educativos empleados fueron: ninguno, primaria, secundaria, preparatoria, normal básica, técnicos con primaria, con secundaria, con preparatoria, normal de licenciatura, licenciatura, maestría y doctorado. En el cuadro 4 se muestran los municipios donde la desigualdad es el resultado de altos salarios.

Al revisar el salario mínimo promedio de los municipios con más desigualdad en el estado de Tamaulipas, se encuentra que, en casi la totalidad de éstos, los mayores salarios son percibidos por aquellos trabajadores que tienen mejor nivel de estudio, la excepción es Soto la Marina, debido a que es el nivel de técnico primaria el que más salario promedio percibe, dejando por debajo a los trabajadores que cuentan con mayores niveles de estudios en el resto de los municipios.

Otro aspecto que resalta del cuadro 4 está relacionado con el efecto de la educación en el nivel de desigualdad en los municipios, y lo que se percibe es que, generalmente, la desigualdad crece cuando el nivel educativo aumenta. De hecho, en este cuadro se observa, principalmente, que la mayor desigualdad se presenta en la población de trabajadores con niveles educativos de medio superior, superior y de posgrado. Por ejemplo, revisando los casos de los trabajadores con maestría en Gustavo Díaz Ordaz y Valle Hermoso y de normal licenciatura

**CUADRO 4**  
**DESIGUALDAD Y NIVEL EDUCATIVO DE LA PARTE ALTA DE LA DISTRIBUCIÓN**  
**DE LOS SALARIOS, 2015**

<i>Municipios</i>	<i>Nivel académico</i>	<i>Salarios mínimos promedio</i>	<i>IEG</i>		<i>Atkinson</i>		<i>Gini</i>
			<i>-1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	
Abasolo	Preparatoria	3.7	0.9	22.4	0.7	0.66	
Soto la Marina	Técnico primaria	8.1	2.2	4.1	0.8	0.75	
Nuevo Laredo	Licenciatura	4.1	0.4	1.8	0.4	0.45	
Gustavo Díaz Ordaz	Maestría	6.2	0.6	1.9	0.5	0.51	
Reynosa	Licenciatura	4.7	0.4	1.7	0.4	0.45	
Guerrero	Técnico preparatoria	1.6	1.9	2.8	0.8	0.74	
Reynosa	Normal licenciatura	6.2	0.6	6.1	0.5	0.56	
Valle Hermoso	Maestría	7.5	0.5	1.8	0.5	0.51	
Tampico	Licenciatura	4.9	0.5	0.5	0.5	0.44	

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

ra en Reynosa, se observa que tienen salarios promedio altos y con buen nivel académico; sin embargo, en estos municipios se tienen marcadas diferencias en cuanto a la distribución de los ingresos para dichos niveles académicos, según el índice de Gini que presenta cada uno de ellos, aunque revisando el IGE para los parámetros -1 y 2, se observa que para estos municipios, la diferencia la generan los que perciben altos salarios y que, por tanto, los de la parte baja y media de la distribución perciben salarios muy parecidos al promedio de salario mínimo que se presenta en este mismo cuadro. Por tanto, en estas situaciones, la desigualdad que se presenta refleja únicamente que existe población percibiendo muy altos salarios, sin que ello signifique que el resto tenga condiciones precarias en cuanto a los ingresos que perciben.

En casos como los observados en el municipio de Abasolo, Soto la Marina y Guerrero con un nivel de medio superior, el índice de Gini señala que la desigualdad en estos municipios es muy alta, y el IGE para los valores de -1 y 2, expone una situación donde se observa que existe una gran parte de los trabajadores que percibe salarios muy bajos y otra parte, salarios muy altos. Entonces, se tienen trabajadores con un mismo nivel académico, pero con salarios con un diferencial importante, por lo que la media no representa un valor que refleje lo que sucede con los salarios de los trabajadores. Es tan alta la desigualdad en estos municipios que para restablecer el equilibrio es necesario redistribuir en promedio 80% de los salarios de las personas que más ganan. En este sentido, en los municipios en donde la desigualdad es provocada por los trabajadores de salarios altos, los niveles académicos inciden en dicho comportamiento.

Ahora, comparando los resultados del nivel académico de aquellos municipios donde su desigualdad es el resultado de los que perciben salarios muy bajos (cuadro 5), se observa que, en principio, presentan índices de Gini muy similares, pero distintos valores del IGE, predominando los valores mayores de IGE de -1. Además, es evidente que la desigualdad surge de los trabajadores que cuentan con bajos niveles de educación, es decir, predominan ninguno y primaria.

**CUADRO 5**  
**DESIGUALDAD Y NIVEL EDUCATIVO DE LA PARTE BAJA DE LA DISTRIBUCIÓN**  
**DE LOS SALARIOS, 2015**

<i>Municipios</i>	<i>Nivel académico</i>	<i>Salarios</i>		<i>Atkinson</i>		<i>Gini</i>
		<i>mínimos promedio</i>	<i>IEG -1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	
Abasolo	Ninguno	1.4	4	0.2	0.9	0.33
Villagrán	Ninguno	0.7	1.1	0.1	0.7	0.22
Bustamante	Primaria	1.2	0.4	0.2	0.5	0.33
Jiménez	Maestría	3.1	0.6	0.2	0.5	0.34
Mainero	Primaria	1.5	0.6	0.2	0.5	0.32
Aldama	Normal licenciatura	3.2	9.9	0.2	0.9	0.32
Cd. Victoria	Ninguno	1.8	0.4	0.6	0.5	0.36

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Del cuadro 5, es plausible identificar que los bajos niveles educativos se asocian con niveles de salarios muy bajos. De hecho, en la mayoría, el promedio se ubica por debajo de los dos salarios mínimos mensuales, una condición que caracteriza a la población en situación de pobreza. Aldama presenta una desigualdad elevada para los trabajadores que cuentan con un nivel educativo profesional, percibiendo salarios superiores a los 3.2 salarios mínimos mensuales, los cuales son muy cercanos a los salarios que percibe la parte alta de la distribución; mientras que en la parte baja, se observa un segmento que percibe salarios bajos, lo que está provocando que la desigualdad se acentúe, es por ello que el diferencial de IGE es alto. Para lograr la equidad en términos del salario, es necesario que se renuncie a 90% de todo el salario que se genera en Abasolo para este grupo de nivel académico. En el caso de Abasolo, donde ningún nivel académico predomina, la desigualdad es alta, pero a diferencia del caso anterior, el salario promedio es menor, y la desigualdad la generan los trabajadores que perciben salarios más bajos, dado que no cuentan con algún nivel de estudio. En este municipio es necesario redistribuir 90% del ingreso de la población para restablecer el equilibrio de aquellos que no cuentan con algún nivel de estudios. Una situación muy similar se observa para los municipios de Villagrán y Ciudad Victoria, en donde

la mayor desigualdad la generan la población que no cuenta con ningún grado académico y que recibe en promedio menos de dos salarios mínimos.

En el municipio de Bustamante y Mainero, quien genera la desigualdad es la parte baja de la distribución del ingreso en donde predomina el nivel educativo primaria, percibiendo salarios promedio menores a los dos salarios mínimos, para restablecer el equilibrio se requiere redistribuir 50% de los salarios de la parte más alta.

En este sentido, asociando el nivel académico con los grados de desigualdad de los municipios de Tamaulipas, se percibe que cuando la desigualdad se genera de una manera marcada por los trabajadores de la parte alta de la distribución, es decir, por aquellos que perciben los mayores salarios, se presentan bajo condiciones específicas que se caracterizan porque la mayoría de los trabajadores cuentan con mejores niveles educativos, y se localizan en municipios con un mayor nivel de desarrollo; pero además, se observa que el nivel de desigualdad entre éstos es alta.

Cuando la desigualdad surge de la parte baja de la distribución del ingreso, se observa que predominan los trabajadores que cuentan con niveles educativos básicos. Para alcanzar la equidad de los salarios en estos grupos de trabajadores, es necesario desprenderse de una proporción más alta de los salarios totales que aquellos trabajadores donde la desigualdad se genera en la parte alta de la distribución.

## CONCLUSIONES

Como se ha podido observar a lo largo de documento, si bien es cierto algunas medidas que tratan de estimar la desigualdad del ingreso de manera objetiva más que normativa han recibido críticas respecto a su alcance, es necesario reconocer que cuando se usan varios estadísticos para analizar los alcances de la desigualdad, se puede obtener información importante que identifica no solo en grado

de desigualdad, sino más allá de ella, a través de la forma como se comportan los grupos de trabajadores con ciertos niveles de ingresos y de qué manera unos crecen más que otros. La información anterior puede orientar a los diseñadores de políticas públicas a fin de poder dirigir acciones gubernamentales a través de planes, programas y proyectos que atiendan a la población en condiciones de mayor vulnerabilidad.

Por otra parte, el documento muestra a la vez algunos de los elementos que generan una distribución del ingreso diferenciado entre los municipios del estado de Tamaulipas, por una parte la actividad económica local es fundamental y muestra de ello lo tenemos en la zona norte con Nuevo Laredo y Reynosa o bien en la zona sur con Ciudad Madero e incluso Tampico, dicha actividad económica que se desarrolle en el lugar genera condiciones propias en cuanto a los ingresos para cada grupo de la población que se integra a las actividades con mayor dinamismo, sin embargo existen otros factores que influyen en el proceso de acceder a mejores niveles del ingreso, y entre ellos es fundamental el nivel educativo y su coincidencia con las actividades económicas realizadas en cada municipio, lo anterior muestra el papel que desempeña la educación como un factor que propicia la movilidad social pero a la vez puede contribuir a ensanchar los niveles de desigualdad local.

Por último, es de suma importancia que desde el diseño de políticas públicas estatales, éstas puedan contar con mayores elementos que les permita direccionar sus objetivos con un mayor nivel de precisión y alcance, y no solo asuman el papel de implementadores de acciones diseñadas por otros órdenes de gobierno, en este caso del federal, por ello, el gobierno de Tamaulipas debe implementar acciones de política social diferenciada en una primera instancia, considerando para ello las condiciones imperantes en cada municipio, para después poder tejer un entramado de acciones que tiendan a establecer un ingreso básico que garantice las condiciones dignas de vida de todos los tamaulipecos.

## ANEXO

**CUADRO 1**  
**SALARIO MÍNIMO PROMEDIO Y EL ÍNDICE DE GINI POR MUNICIPIO,**  
**COMPARATIVO 2010-2015**

<i>Municipios</i>	<i>Salario mínimo promedio</i>		<i>Índice de Gini</i>	
	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>
Abasolo	2.2	2.2	0.37	0.43
Aldama	2.6	2.2	0.39	0.31
Altamira	3.0	2.9	0.38	0.36
Antiguo Morelos	2.2	1.8	0.40	0.32
Burgos	2.4	2.2	0.42	0.33
Bustamante	1.6	1.5	0.50	0.36
Camargo	3.3	2.9	0.37	0.35
Casas	2.1	1.9	0.34	0.35
Ciudad Madero	5.6	3.7	0.54	0.42
Cruillas	2.2	1.9	0.33	0.34
El Mante	2.8	2.2	0.43	0.38
Gómez Farías	1.7	1.6	0.36	0.32
González	2.5	2.0	0.39	0.33
Güémez	1.9	1.8	0.36	0.29
Guerrero	3.3	3.5	0.36	0.42
Gustavo Díaz Ordaz	3.1	2.8	0.40	0.37
Hidalgo	2.3	1.6	0.39	0.36
Jaumave	2.1	2.0	0.43	0.38
Jiménez	2.7	2.0	0.39	0.39
Llera	2.2	1.6	0.35	0.32
Mainero	2.1	1.8	0.40	0.33
Matamoros	3.5	2.8	0.41	0.36
Méndez	2.5	2.2	0.36	0.33
Mier	3.5	2.5	0.33	0.31
Miguel Alemán	3.8	3.5	0.40	0.40
Miquihuana	1.5	1.3	0.42	0.38
Nuevo Laredo	4.2	2.9	0.48	0.34
Nuevo Morelos	2.0	1.8	0.34	0.30
Ocampo	2.5	1.9	0.39	0.33
Padilla	2.3	1.8	0.35	0.29
Palmillas	2.3	1.8	0.41	0.30
Reynosa	3.8	3.0	0.41	0.38
Río Bravo	3.3	2.6	0.40	0.34
San Carlos	1.9	1.5	0.37	0.34
San Fernando	2.4	2.2	0.36	0.34
San Nicolás	1.2	1.4	0.26	0.36
Soto la Marina	2.5	2.3	0.33	0.38
Tampico	4.0	3.5	0.43	0.43
Tula	2.1	1.9	0.44	0.37
Valle Hermoso	3.3	2.4	0.45	0.36
Victoria	4.6	3.2	0.49	0.41
Villagrán	2.4	1.8	0.47	0.36
Xicoténcatl	2.3	2.1	0.35	0.34
Desviación estándar	0.87	0.62	0.05	0.04

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y la Encuesta Intercensal 2015.



**CUADRO 2**  
**DECILES DE LOS SALARIOS MÍNIMOS MENSUALES PARA LOS MUNICIPIOS EN EL ESTADO**

<i>Municipios/deciles</i>	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Abasolo	0.6	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.6	3.3
Aldama	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.7	3.7
Altamira	1.0	1.4	1.7	2.0	2.4	2.6	3.1	3.8	5.1
Antiguo Morelos	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	3.1
Burgos	0.8	1.2	1.5	1.9	2.0	2.0	2.1	2.9	3.8
Bustamante	0.4	0.7	1.0	1.1	1.2	1.4	1.9	2.4	3.1
Camargo	1.2	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	3.1	3.7	5.1
Casas	0.7	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.4	3.1
Ciudad Madero	1.1	1.5	1.9	2.1	2.6	3.1	4.1	5.2	7.6
Cruillas	0.7	1.0	1.1	1.4	1.5	1.9	2.0	2.9	3.5
Gómez Farías	0.7	1.0	1.0	1.2	1.2	1.5	1.7	2.0	2.9
González	0.9	1.2	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.4	3.1
Güémez	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.6	1.9	2.0	2.6
Guerrero	1.2	1.6	1.9	2.0	2.4	2.9	3.3	4.1	6.7
Gustavo Díaz Ordaz	1.2	1.5	1.6	1.9	2.0	2.4	2.7	3.1	4.1
Hidalgo	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.9
Jaumave	0.6	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.9	3.8
Jiménez	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.4	3.1
Llera	0.6	1.0	1.1	1.2	1.4	1.4	1.6	2.0	2.6
Mainero	0.6	1.0	1.2	1.3	1.4	1.7	2.0	2.4	3.2
El Mante	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2	2.9	4.1
Matamoros	1.1	1.5	1.6	1.9	2.0	2.4	2.9	3.6	5.1
Méndez	0.8	1.2	1.4	1.6	1.9	2.0	2.4	2.5	3.3
Mier	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.1	4.1
Miguel Alemán	1.2	1.6	2.0	2.0	2.4	3.1	3.3	4.1	6.1
Miquihuana	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.4
Nuevo Laredo	1.2	1.6	1.7	2.0	2.2	2.4	3.1	3.8	5.1
Nuevo Morelos	0.9	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.2	3.1
Ocampo	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.2	3.3
Padilla	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	2.0	2.4	3.1
Palmillas	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.9
Reynosa	1.3	1.6	1.7	1.9	2.0	2.4	2.9	3.7	5.1
Río Bravo	1.0	1.4	1.6	1.8	2.0	2.4	2.6	3.1	4.3
San Carlos	0.6	0.8	1.0	1.2	1.2	1.5	1.6	2.0	2.7
San Fernando	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.4	2.9	3.8
San Nicolás	0.6	0.8	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	2.0	2.0
Soto la Marina	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	2.0	2.3	2.7	3.7
Tampico	1.0	1.4	1.7	2.0	2.4	2.9	3.3	4.8	7.1
Tula	0.6	1.0	1.1	1.2	1.4	1.7	2.0	2.4	3.3
Valle Hermoso	1.0	1.2	1.6	1.6	1.8	2.0	2.4	3.1	4.1
Victoria	1.1	1.4	1.7	1.9	2.2	2.6	3.1	4.1	5.7
Villagrán	0.6	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.4	3.3
Xicoténcatl	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.9	3.8

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

## BIBLIOGRAFÍA

- Basu, K. (2013), *Más allá de la mano invisible. Fundamentos para una nueva economía*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Bellù, L. G., y P. Liberati (2006), *Policy Impacts on Inequality Welfare based Measures of Inequality: The Atkinson Index. Easypol, Modulo, 50*.
- Biewen, M., y S.P. Jenkins (2003), *Estimation of Generalized Entropy and Atkinson inequality indices from survey data* (No. 2003-11). ISE Working Paper Series.
- De Maio, F.G. (2007), *Income Inequality Measures. Journal of Epidemiology and Community Health* 61:849-52.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Censos de Población y Vivienda 2010. Consultado en línea en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>
- Pauw, K. (2003), *Measures of Poverty and Inequality: A Reference. Paper* núm. 15623. Provide Project.
- Piketty, T. (2014), *El capital en el siglo XXI*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Sen, A. (2016), *La desigualdad económica*. México. Fondo de Cultura Económica.



# IMPLICACIONES ACADÉMICAS Y SOCIALES DEL USO DE INFRAESTRUCTURA COMPUTACIONAL AVANZADA. Experiencia de instituciones educativas en México y Estados Unidos

LUZ HELENA SALGADO LOCELA  
RAÚL RIVERA RODRÍGUEZ  
ROBERTO ENRIQUE MAGAÑA RODRÍGUEZ\*

## INTRODUCCIÓN

En México como en otros lugares del mundo el grado de conectividad comienza a promocionarse en universidades y centros de investigación como indicador de vanguardia académica ya que por un lado refleja el nivel de infraestructura computacional con que se cuenta y por otro el poder de acercamiento a redes de investigación global.

En los centros de investigación en México la inversión en infraestructura para generar esta conectividad ha sido impulsada en los últimos años por la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, Red NIBA,<sup>1</sup> y existen grandes expectativas sobre este proyecto en cuanto a la generación de ciencia y conocimiento. La calidad de la banda

\* Adscrita a la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 022 Tijuana; Adscrito al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE); Adscrito al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE); respectivamente.

1. La Red NIBA es una dorsal de fibra óptica de alta capacidad que opera sobre la infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad en 40 ciudades. Bajo la administración de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) quien también administra la Red Nacional de Educación e Investigación (RNEI) de México, e Internet 2. La Red NIBA fue creada para proveer servicios de banda ancha a universidades públicas, así como redes estatales de educación, salud, y gobierno (Casasus, 2012).

ancha (medida en términos de capacidades de transmisión o recepción de datos entre el usuario y el servidor más cercano) se ha ido convirtiendo en una herramienta de trabajo indispensable pues permite el uso de aplicaciones especializadas para búsqueda de información, interacción y comunicación a distancia, visualización, sonido, manejo y uso de grandes bases de datos. Nuevas y mejores aplicaciones surgen a diario en todos los ámbitos, mismas que requieren anchos de banda que les permitan ser manipuladas en forma efectiva para obtener sus ventajas.

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) el ancho de banda debe considerarse como un “servicio de interés público, que requiere iniciativas del Estado y, por lo tanto, debería ser tema prioritario en las agendas nacionales de desarrollo” (CEPAL, 2010:10). La falta de esta visión en Latinoamérica ha dado como resultado servicios de menor calidad y mayores precios que en los países desarrollados.<sup>2</sup>

En México en un esfuerzo por cumplir las metas de acceso e infraestructura señaladas como prioritarias en el Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC 2010-2015)<sup>3</sup> se crea la Red NIBA. Esta Red ofrece servicios de conectividad a los actores institucionales del país, el gobierno federal, gobiernos estatales, municipales e instituciones educativas. Dentro de los beneficios de la Red NIBA se encuentran: 1) un servicio de banda ancha de clase mundial a investigadores, profesores y alumnos propiciando una mejora en la educación e investigación y 2) la calificación del país para participar en importantes proyectos científicos y tecnológicos de alcance global (Aspe-Bernal, 2012).

2. Si bien en Latinoamérica los operadores han incrementado la velocidad de subida y de bajada, la calidad de la banda tiene una brecha significativa en relación a los países de la OCDE (la velocidad de bajada promedio en la región en noviembre y diciembre del 2012 fue de 4.24 Mbps mientras que en la OCDE fue de 17.73 Mps. (CEPAL, 2013).
3. El Plan de acción regional sobre la sociedad de la información en América Latina y el Caribe (eLAC2015) apunta al compromiso e implementación de políticas públicas para incorporar las TIC como instrumentos de desarrollo económico e inclusión social en la región. Bajo la denominada meta A se estipuló aumentar la inversión directa en conectividad de banda ancha para que esté disponible en el 100% de las instituciones públicas (CEPAL, 2013).

Para Estados Unidos el avance de las ciencias computacionales (entendidas como aquellas que hacen uso de la computación para su desarrollo) es tema prioritario en la agenda nacional para mantener la competitividad económica y seguridad nacional.<sup>4</sup> En el estado de California cuentan con CalREN (California Research and Education Network), red dorsal de fibra óptica de alta velocidad diseñada para cubrir las necesidades de conectividad de los 58 condados de la comunidad educativa de todo el estado, y es operada a través de la CENIC (Corporation for Education Network Initiatives in California), organismo que agrupa instituciones educativas del estado, tanto públicas como privadas. De acuerdo con la CENIC (Weber, 2017) la red CalREN tiene la capacidad de soportar más de 20 millones de usuarios,<sup>5</sup> y otros estados pueden conectarse a ésta a través de centros educativos y de investigación para la industria si poseen vínculos científicos con investigadores de California.

En México, la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) se encarga entre otras cosas de establecer vínculos de cooperación binacionales que habiliten el uso de las redes de infraestructura computacional avanzada para fines de investigación en las instituciones educativas. Desde finales de los ochenta, el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y el Instituto de Telecomunicaciones y Tecnología de la Información de California (Calit2/Qualcomm Institute) de la Universidad de California San Diego (UCSD) han estado colaborando en diferentes proyectos de investigación, pero no es sino hasta el 2002 cuando se iniciaron las gestiones entre CUDI y CalREN para implementar

4. Por ello la National Science Foundation (NSF, por sus siglas en inglés), organismo federal encargado de la promoción de la ciencia en este país, cuenta con la división de ciberinfraestructura avanzada: ACI (Advanced Cyberinfrastructure Programs) que integra distintos programas de fondeo a centros de investigación en materia de infraestructura computacional avanzada.
5. Entre sus miembros se encuentran las bibliotecas públicas del estado, el centro de investigación Ames de la NASA, el centro de supercómputo de la Universidad de San Diego y la Escuela de Posgrados de la Marina.

un enlace de fibra óptica dedicado entre el CICESE y Calit2/Qualcomm Institute el cual fue habilitado a mediados del 2012 como un éxito de cooperación binacional relacionada con la investigación avanzada de las tecnologías de visualización, las cuales requieren transmitir, procesar y almacenar grandes cantidades de información (en el orden de terabytes o petabytes) (Cruz-Aguirre, 2012).

La UCSD a través del Centro de Supercómputo de San Diego (SDSC) y Calit2/Qualcomm Institute cuentan con una enorme capacidad de procesamiento (en 2014 con una tasa pico de procesamiento de hasta 341 teraflops por segundo y en 2017 de hasta 2.7 petaflops por segundo) y con enlaces dedicados capaces de alcanzar una velocidad de transmisión máxima de 100 Gbps (SDSC, 2014, 2018). Por su parte, el CICESE tiene una capacidad de procesamiento de hasta 200 teraflops por segundo y cuenta con un enlace dedicado capaz de transmitir datos a una velocidad máxima de 10 Gbps en 2017 situándose como el primer centro de investigación en América Latina con un enlace de gran ancho de banda con Estados Unidos (Cruz-Aguirre, 2012, 2017; Cruz-Bustamante, 2012).

Ahora bien, contar con infraestructura computacional avanzada que permita tener acceso a redes académicas internacionales con alto grado de conectividad no garantiza que su uso sea del todo efectivo, es decir: ¿cómo se asegura que los investigadores hagan uso de las inversiones en conectividad? Y por otra parte, si no se hacen grandes inversiones para ampliar la conectividad en centros de investigación o universidades ¿qué implicaciones sociales conlleva la falta de redes de banda ancha para la ciencia, y en específico cómo se ve afectada la población mexicana?

En este sentido el siguiente trabajo propone brindar respuestas a estos cuestionamientos a partir de un estudio exploratorio que muestre el punto de vista de académicos y directivos, tanto de México como de Estados Unidos, como usuarios de infraestructura computacional avanzada con capacidad para transmitir datos a altas velocidades en sus trabajos cotidianos de investigación, y señalar las implicaciones profesionales y sociales que tiene el uso de estas herramientas.

Los Nortes en este escrito, es una noción que alude a aquellas regiones, ciudades o instituciones líderes o guías en este tema de vanguardia tecnológica y cuya localización ciertamente puede coincidir o no con una ubicación geográfica determinada al interior del país o de una región con respecto a otras como se verá más adelante. Así, el uso del término el norte o los Nortes tiene como objetivo brindar una mayor orientación sobre nuestra posición y futuro tecnológico como académicos y ciudadanos.

La primera parte del documento es una breve introducción que sirve como antecedente al lector sobre las políticas y los organismos que se encargan de distribuir los servicios de conectividad de alta velocidad en el estado de California, Estados Unidos y México, así como un acercamiento general a las capacidades computacionales de algunas instituciones participantes en el estudio. La segunda parte muestra la metodología donde se exponen las preguntas de partida, objetivos e instituciones participantes. La tercera parte expone a detalle los principales resultados por tema y, por último, se encuentran las reflexiones finales.

## **METODOLOGÍA**

Los beneficios académicos y sociales de contar con una infraestructura computacional avanzada que permita tener redes interconectadas a nivel mundial, con capacidad para transmitir datos a altas velocidades, es un tema que ha sido poco documentado. Existen esfuerzos en cuanto a trasmisión de experiencias en foros especializados como los que organiza el CUDI en donde instituciones como: la Universidad Autónoma de Chiapas, la Universidad Autónoma de Colima, la Universidad Autónoma de Campeche (conectadas con una velocidad de hasta 200 Mbps) expusieron en 2013 algunos beneficios económicos, técnicos y académicos de su conexión a la Red NIBA como son: tener más de un proveedor de servicio de Internet y, por ende, mayor poder de negociación, el mejoramiento en la calidad de acceso a Internet 2 y a la nube de Internet comercial por el incremento



en ancho de banda, incremento del número de campus conectados, mayor número de usuarios conectados simultáneamente en horas pico, reducción de costos por servicio de Internet comercial, acreditación de escuelas y facultades, funcionamiento del sistema de videoconferencias, fortalecimiento al acceso de plataformas de educación a distancia, aprendizaje tecnológico, proyectos colaborativos de investigación, acceso y procesamiento de bases de datos (Navarrete-Teran., 2013; Ordaz-Ruiz, 2013; Preciado-Velasco, 2013).

En el año 2013 y 2014 el CUDI organizó un encuentro binacional denominado “Big Data Big Networks” con académicos de México y Estados Unidos realizado en las ciudades de Ensenada y San Diego. En un intento por recuperar y mostrar las distintas visiones y usos de la infraestructura computacional avanzada para transmitir datos a alta velocidad, se realizó un ejercicio de sistematización en cuanto a las experiencias personales y académicas en el uso de estas herramientas del cual se desprende este trabajo.

La herramienta o instrumento de investigación utilizado fue la entrevista semiestructurada. Se hicieron siete en total: cinco a ponentes del taller binacional “Big Data Big Networks” (2013-2014) expertos en sus áreas de estudio, la sexta a un gerente de proyectos de colaboración México-EU, y la última a un directivo de redes académicas internacionales. Las instituciones académicas participantes fueron dos de California, Estados Unidos: 1) Calit2/Qualcomm Institute (Calit2) como parte de la UCSD y 2) el Laboratorio de Sismología del Instituto Tecnológico de California (Caltech). Y tres centros de investigación en México: dos ubicados en Baja California: 1) El CICESE y 2) El Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir de la UNAM; y uno en Guanajuato, 3) el Laboratorio de la Diversidad Biomolecular que se encuentra en el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (Langebio) del Cinvestav campus Irapuato.

Los objetivos principales de la entrevista fueron: 1) conocer la experiencia de trabajo de los investigadores que usan grandes bases de datos en México y California así como sus necesidades en capacitación e infraestructura; 2) identificar

si trabajar con grandes anchos de banda trasforma o no su dinámica de trabajo y en qué manera, y 3) manifestar las implicaciones sociales de sus trabajos de investigación. En este sentido los resultados se exponen en tres ejes temáticos: a) infraestructura, importancia y suficiencia de la conectividad; b) inversión y competencias para el manejo de grandes bases de datos, y c) desarrollo profesional y repercusión social de investigaciones que requieren gran ancho de banda.

Vale la pena aclarar que entre las limitantes de este trabajo se encuentra el número y la representatividad de los entrevistados, lo anterior no permite generar un panorama nacional sobre el tema y mucho menos hacer una comparación de conectividad de alta velocidad binacional. Sin embargo, los académicos y directivos entrevistados son actores clave dada la relevancia de sus proyectos, tanto en México como en Estados Unidos.

## RESULTADOS

### **Infraestructura, importancia y suficiencia de la conectividad**

El primer eje temático trata sobre la infraestructura física y su percepción en cuanto a su importancia y suficiencia. Lo anterior repercute tanto en el prestigio como en el potencial de los centros de investigación bajo la premisa de que la actividad científica es enriquecida por la interacción entre pares y por los proyectos colaborativos que se efectúen entre distintos centros de investigación.

Las preguntas están relacionadas al número de enlaces externos, velocidad de conectividad y capacidad de procesamiento, la importancia de la conectividad en el trabajo de investigación y, finalmente, si le es suficiente la velocidad de conectividad que manejan en sus instituciones académicas.

En general, se observó que los investigadores entrevistados de México como de Estados Unidos tienen una noción de la arquitectura y funcionamiento de la conectividad en sus centros de trabajo, si bien no conocen los números exactos de enlaces externos y velocidades de transmisión, ni la capacidad de procesa-

miento de sus centros de cómputo, cuentan con un conocimiento básico sobre la infraestructura que poseen al menos en sus laboratorios.

Como se mencionó previamente, se encontraron grandes diferencias en cuanto a las infraestructuras de conectividad entre las instituciones participantes. En Estados Unidos el Calit2/Qualcomm Institute por ejemplo, tenía hasta el 2014, cientos de enlaces capaces de transmitir a 10 Gbps, a sitios locales como a remotos que se dirigen tanto al SDSC, como a los laboratorios del campus, y las universidades en California a través de la red estatal CENIC e INTERNET2. En Calit2/Qualcomm Institute utilizan cada enlace de forma separada y los unen en caso de que requieran velocidades de transmisión de hasta 100 Gbps, logrando segmentos de una sola conexión con ese ancho de banda. Por otra parte, el Laboratorio de Sismología de Caltech manejaba en el 2014, enlaces de transmisión de hasta 10 Gbps en la red interna del Laboratorio y hacia la supercomputadora del Instituto, pero sus enlaces externos tenían una capacidad máxima de transmisión de datos 1 Gbps.

En México, el Laboratorio de la Diversidad Biomolecular del Cinvestav campus Irapuato maneja hasta el 2014 dos enlaces con Teléfonos de México, el primero con un ancho de banda de 2 Mbps y el segundo de 30 Mbps. Este campus cuenta con 16 laboratorios que integran la Unidad Genómica Avanzada y otra unidad donde se encuentra el departamento de ingeniería genética y biotecnología; por lo cual, el enlace de 30 Mbps es compartido por los 45 grupos de investigación que integran la sede Irapuato. En capacidad de procesamiento en 2014, tienen un clúster de cerca de 600 núcleos con una capacidad de procesamiento de hasta seis Teraflops por segundo. Además, debido a la gran cantidad de información que manejan tienen nodos especiales que les permite ejecutar aplicaciones especializadas de bioinformática. Sin embargo, hasta finales del 2013 este campus no cuenta con ningún enlace externo a otra universidad, por lo que se puede decir que su estado es aislado. Por otro lado, el CICESE contaba en el 2014 con cuatro enlaces de internet: dos con un ancho de banda de 1 Gbps para su conectividad interna y dos de hasta 10 Gbps para su conectividad externa (uno

privado con la UNAM y el otro con el CENIC). También tienen la infraestructura de otro enlace de 1 Gbps con la Universidad Autónoma de Baja California pero no se encuentra activo. Su capacidad de procesamiento en 2014 está compuesto por dos clústeres de ocho y 20 nodos que en conjunto son capaces de procesar hasta 7 800 Gigaflops por segundo y en virtualización tienen ocho nodos dedicados capaces de procesar hasta 1 900 Gigaflops por segundo.

Finalmente, la conectividad del Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir de la UNAM en 2014 se divide en dos partes. La primera parte está en la Cd. de Ensenada donde poseen dos enlaces externos: uno con un ancho de banda de 10 Gbps y otro de 1 Gbps con la red CUDI que los conecta a la red nacional. La segunda parte de la conectividad del Observatorio se ubica en la Sierra de San Pedro Mártir con un enlace microondas con un ancho de banda de 2 Mbps y está por ampliarse a 10 Mbps en los próximos años.

En el caso de CICESE es importante señalar que su infraestructura ha tenido gran empuje a lo largo del tiempo gracias a los proyectos que vienen manejando en conjunto con universidades en Estados Unidos, en particular en California: Caltech y UCSD.

Respecto a la importancia de la conectividad, los investigadores señalan que ésta es vital para sus trabajos pues todos manejan relaciones de colaboración internacional, ya que la ciencia hoy en día se produce del intercambio de conocimientos y recursos en escala global. Debido a que sus proyectos son de alcance internacional, tienen necesidad de interactuar académicamente con sus colegas ubicados a grandes distancias y, por ello, requieren de infraestructura de conectividad que les permita un intercambio efectivo, es decir, sin contratiempos en transmisión de información y con grandes capacidades de procesamiento. En cuanto a las herramientas o aplicaciones que utilizan los investigadores se encuentran: colaboraciones en *display walls* en las que transmiten en alta definición y en tiempo real video y voz; modelado y diseño molecular; aplicaciones que resuelven sistemas de ecuaciones diferenciales de alto orden; algoritmos computacionales para analizar redes com-

plejas; modelos estadísticos; códigos de colores o gráficas en tres dimensiones; visualizadores moleculares tridimensionales; visualizadores Lydar; bases de datos topográficas y genómicas; estudios de temblores; videografía y fotografía submarinas tomadas por vehículos autónomos operados remotamente. En astronomía, las aplicaciones más demandantes son las simulaciones de interacciones gravitatorias que pueden ser de millones de partículas interactuando entre sí y pueden correr de semanas a meses. Por lo tanto, el hecho de no contar con infraestructura de conectividad obligaría a los investigadores a enviar de manera física, a través de servicios de mensajería, los discos duros con la información. De hecho, así lo maneja desde su fundación el Laboratorio de la Diversidad Biomolecular para compartir resultados con sus colaboradores nacionales e internacionales. Otra forma de envío de información es la transmisión de imágenes y voz en videos de baja resolución donde platican o sintetizan los resultados, sin embargo, esta forma de comunicación no es efectiva, pues al no tener una visualización directa de los resultados pierden detalles y se cometen errores invirtiendo después mucho tiempo en correcciones. En el observatorio de la UNAM en San Pedro Mártir se construye un proyecto de gran envergadura llamado TAOS con una inversión de 14-15 millones de dólares y que generará cantidades de información de hasta cuatro o cinco terabytes por noche, por lo que requieren un ancho de banda de 500 Mbps durante 24 horas para transmitir una noche de datos, y al tener solamente un ancho de banda de 2 Mbps están pensando en soluciones “drásticas” como crear una logística exclusiva para transportar físicamente la información de la Sierra de San Pedro Mártir a Ensenada lo que requiere inversión en equipos de almacenamiento de miles de dólares, así como personal dedicado solamente a ir y venir diario para conectar y desconectar los aparatos. En consecuencia, el requerimiento de grandes anchos de banda para habilitar dichas aplicaciones se ha convertido en una necesidad para la colaboración académica en proyectos de investigación científica.

En cuanto a la suficiencia de velocidad de conectividad que poseen para realizar su trabajo en forma eficiente, llama la atención que todos los investigadores,

independientemente de su infraestructura de conectividad activa, siempre buscan contar con mayor capacidad tecnológica. Las personas de Calit2/Qualcomm Institute por ejemplo, aseguran no tener insuficiencia de conectividad, sin embargo “siempre estamos en busca de recursos para tener mayor conectividad, mayor capacidad de almacenaje y de procesamiento... creemos que siempre tienes que ofrecer más y así existirá una mayor demanda”. En el Laboratorio de Sismología de Caltech mencionan que trabajan con lo que tienen y si tuvieran más la usarían, pero señalan que sus problemas son con relación a la transferencia y recepción de información por parte de sus colaboradores quienes tienen por debajo o en teoría igual que sus capacidades (anchos de banda de 1 Gbps), pero en la práctica no consiguen acoplar los anchos de banda en los enlaces (es el caso del Laboratorio de Sismología de la UNAM). En el caso de los centros de investigación mexicanos participantes, el Laboratorio de la Diversidad Biomolecular mencionó necesitar por lo menos un ancho de banda de 1 Gbps como conexión básica, algo estándar sería de 10 Gbps y uno muy bueno de hasta 100 Gbps, debido a la gran cantidad de información que generan sus aplicaciones. El Observatorio de la UNAM reitera su necesidad de aumentar su ancho de banda hasta 10 Mbps en un corto plazo y a largo plazo hasta 1 Gbps para transmitir de San Pedro Mártir a Ensenada. Y en CICESE también se mencionó el deseo de mayor velocidad pues “la tecnología siempre está empujando a instrumentos que brindan mayor información, resolución, definición, etc. y eso requiere de ancho de banda, lo ideal sería 100 Gbps siguiendo los esquemas del corredor de California...”. En este último comentario se asoma la dirección del norte como un referente a seguir con los centros educativos californianos mencionados.

### **Inversión y competencias para el manejo de grandes bases de datos**

La inversión en infraestructura para la conectividad es una variable que intenta demostrar la importancia que los centros de investigación otorgan a esta herramienta. Si bien la idea en un principio fue acercarse a una comparación de presupuestos, se encontró que la mayor parte de la inversión no parte de montos

institucionales asignados de forma anual, sino de proyectos sometidos por los propios investigadores y que son financiados por diversas instituciones nacionales e internacionales según el grado de envergadura.

En cuanto a las competencias requeridas para el manejo de grandes bases de datos, el tema es de interés pues se podría pensar que los investigadores que hacen uso de la infraestructura de conectividad son sólo aquellos que tienen conocimientos avanzados en ciencias computacionales, por lo que este aspecto y el tema de capacitaciones también fueron abordados.

En el caso de la inversión en infraestructura para la conectividad, se observó que los recursos los atraen los propios investigadores cuyos proyectos parten de la infraestructura de conectividad existente y solicitan partidas adicionales para fortalecer el poder de conectividad y procesamiento en sus centros de trabajo. En Calit2/Qualcomm Institute por ejemplo, se asigna millones de dólares cada año a la inversión en infraestructura de conectividad. Por mencionar algunas cifras aproximadas, la NSF ha colaborado en proyectos como el OptiPuter con alrededor de 13.5 millones en 2005, el Green Light Project en 2010 con 2.8 millones, y el último es el Prism Project en 2012 con 4 millones de dólares para construir redes de alta velocidad capaces de soportar sus herramientas. Al respecto, gerentes y directivos comentan que los fondos de conectividad que obtienen las instituciones académicas responden a la reputación de sus científicos, algunos de los cuales utilizan herramientas especializadas y son los que brindan el dinero y mantienen a la institución funcionando, de tal forma que si no los mantienen productivos tenderán a irse a otro lugar. Consecuentemente, los beneficios de esta inversión comentan, es en la reputación que adquiere la Universidad lo que se convierte en mayores garantías para obtener más fondos: “Las universidades funcionan con dinero y puedes obtenerlo si tienes este tipo de infraestructura”.

En México, el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (UNAM) tiene una inversión local en tecnología que al año rebasa medio millón de pesos. La cantidad, comentan, es pequeña, ya que gran parte de los programas

son gratuitos y, por ende, los recursos se destinan a los laboratorios de electrónica, mecánica y óptica (alrededor de 65% en hardware y 35% en software). La infraestructura física de cómputo se adquiere bajo el presupuesto de proyectos académicos en los que los investigadores se compran una o dos computadoras muy potentes. En el Laboratorio de la Diversidad Biomolecular, comentan que a nivel institucional se tiene el proyecto del Laboratorio Nacional de Supercómputo ya muy avanzado, al que le han dedicado mucho tiempo en gestiones de financiamiento a través de programas gubernamentales como Ciberinfraestructura en México y México Conectado. Este tema es muy importante para ellos, dado que en Irapuato aún no hay forma de enviar la información que producen internamente o fuera de la institución. Por lo cual la llegada del proyecto de la red NIBA generó grandes expectativas. En el CICESE la inversión en tecnología del Departamento de Geología durante el 2013 fue alrededor de un millón de pesos, dinero que sirvió, entre otras cosas, para mejorar el desempeño de sus computadoras, comprar drones o vehículos autónomos operados remotamente, y programas para procesar imágenes. También manifiestan no contar con una partida institucional asignada para inversión en tecnología y que financian sus inversiones a través de proyectos de grupo.

En cuanto a las competencias requeridas para el manejo de grandes bases de datos, la hipótesis inicial de que los investigadores que hacen uso de la infraestructura de conectividad son sólo aquellos que tienen conocimientos avanzados en ciencias computacionales fue descartada. En la opinión de los investigadores, se debe contar con un conocimiento mínimo básico en aspectos técnicos computacionales, mas no es necesario tener una formación formal especializada complementaria. De los investigadores entrevistados, 60% se autocalifican de tener conocimientos avanzados, 20% intermedio y 20% restante, como básico. Los investigadores con conocimientos avanzados señalan no ser sabios en todo, y sus necesidades constantes son de actualización. En las instituciones californianas la estrategia principal que utilizan para mantener su “vanguardia” es contratar como



parte de su equipo de trabajo a egresados con formación computacional o estudiantes de posgrado expertos quienes se encargan de orientarlos en la parte técnica especializada para el manejo de grandes bases de datos como compresión, conversión y distribución. Por otra parte, la mayoría de los investigadores cuentan con el apoyo de los departamentos de informática de cada institución donde labora personal con conocimientos computacionales especializados al que recurren en caso de dudas o necesidades específicas (como crear aplicaciones de computación paralela o programación avanzada).

En los centros de investigación en México la forma de lograr la competencia técnica es a través de capacitación continua. En este sentido comentan les “funciona mejor” capacitarse por medio de estancias o movilidades para los estudiantes o miembros de su equipo, con el objetivo de aprender y regresar a capacitar a todo el equipo de trabajo. Además, también se capacitan en los talleres y cursos de actualización que generalmente reciben de las empresas que les venden los equipos de aplicaciones de cómputo. El número y temas de las capacitaciones que reciben están en función de sus proyectos. Los recursos que destinan a este rubro están a criterio de los investigadores responsables quienes organizan talleres en su mayoría presenciales o envían a algún miembro del equipo de intercambio. Entre las necesidades de capacitación de los entrevistados figuran: niveles de análisis avanzado, algoritmos para análisis de datos, manejo y procesamiento conjunto en tiempo real de bases de datos compartidas, servicios en red para el manejo de grandes bases de datos. Llama la atención la mención del programa de capacitación ofrecido en Estados Unidos “Asociación para la investigación y la educación” (PIRE, por sus siglas en inglés) por parte de la Nube de Ciencia Abierta (OSDC, por sus siglas en inglés). Este programa beca a jóvenes residentes con estudios en ingeniería en computación o afines, para realizar estancias cortas de investigación en el extranjero con los socios de la nube, capacitándolos en el uso de las grandes bases de datos que ofrecen. Al finalizar la estancia se les pide una exposición de su tema y una publicación técnica para compartir sus resultados. El

apoyo que recibe sólo este programa para capacitación a jóvenes por parte de la NSF es de 3.5 millones de dólares en cinco años.

Como se puede ver en el apartado de inversión, reaparecen como norte o guía los centros de investigación participantes de California. Su estrategia es que constantemente elaboran y mantienen proyectos de gran envergadura que financian con organismos nacionales e internacionales dotando a sus centros de trabajo de recursos para incrementar sus capacidades computacionales. Así, se observan grandes diferencias en cuanto a montos de inversión en infraestructura y capacitación como en la envergadura de los proyectos académicos que manejan.

### **Desarrollo profesional e impacto social de investigaciones que requieren gran ancho de banda**

¿Existe un desarrollo profesional vinculado al uso de herramientas computacionales de alta conectividad? y si es así, ¿cómo se ve afectado profesionalmente el académico que no cuenta con estas herramientas? Este apartado muestra, por un lado, la repercusión profesional de poseer y manejar estas herramientas, y por otro, las implicaciones sociales que tienen las investigaciones científicas que requieren conectividad de alta velocidad. Este último punto fue el más difícil de concretar, pues los efectos se ven a largo plazo y muchos se observan de forma indirecta.

En cuanto al desarrollo profesional de los investigadores que trabajan con grandes bases de datos efectivamente se encontró que su desempeño se ve afectado por la conectividad de la institución académica, así como por su velocidad de ancho de banda. Las respuestas giraron en torno a la disminución de los tiempos de trabajo, mayor rapidez en obtener resultados, así como acceso a recursos académicos como bases de datos mundiales y el uso de supercomputadoras. En suma señalan que las herramientas de conectividad mejoran su eficiencia y los convierten en profesionales más competitivos.

Para los investigadores de Calit2/Qualcomm Institute por ejemplo, la red de alta velocidad es una herramienta de trabajo indispensable porque sin ella no

pueden hacer ciencia, ya que en su caso ésta se hace procesando grandes cantidades de bases de datos. Aquí, los investigadores dependen de redes de alta velocidad para hacer demostraciones y conferencias, y las plataformas de trabajo colectivas se construyen asumiendo que los colaboradores tienen una red de fibra óptica de alta velocidad. Estas herramientas de colaboración digital (*display walls*) les permiten: 1) alcanzar metas de equipo más rápidamente, 2) comunicar información más rápidamente a mayor cantidad de personas y 3) también se utilizan para enseñar a distancia. En Calit2/Qualcomm Institute se trabaja entre otras cosas, en el estudio del genoma humano. Las investigaciones biomédicas que utilizan modelados físicos y ciencias computacionales son alternativas más baratas que los acercamientos tradicionales experimentales y aumentan la velocidad de la tasa de descubrimientos en enfermedades humanas y procesos biológicos (DeVol, Bedroussian, y Yeo, 2011).

En el Laboratorio de Sismología de Caltech los investigadores se ven beneficiados académicamente con la conectividad externa de 1 Gbps al trabajar con bases de datos, fotografías aéreas, e imágenes satelitales sin que tengan que invertir mucho tiempo para obtenerlas. En general, se sienten afortunados de trabajar con esa rapidez ya que conocen colegas que deben invertir más tiempo, y es una gran diferencia poder bajar un archivo en un minuto en lugar de 30. Académicamente, comentan, si no cuentas con esa conectividad (enlaces externos con anchos de banda de 1 Gbps) nuestro trabajo estaría limitado, habría proyectos que no podríamos hacer y alguien más tendría las respuestas más rápido que nosotros. En los estudios de sismología la rapidez de la conectividad es clave, acceder de manera sencilla a la información de un sismo en diversos lugares en el mundo: “Entre más rápido se tiene la información más rápido se toman decisiones técnicas y se puede aconsejar a los científicos para que tomen medidas o imágenes satelitales más específicas o en otros puntos que ayuden a entender el fenómeno”.

En México, en el Laboratorio de la Diversidad Biomolecular comentan que la falta de conectividad para el manejo de grandes bases de datos ha afectado

académicamente al retrasar la producción de resultados y obstaculizar el trabajo en conjunto: “Si bien no te afecta en la conformación o integración del grupo sí lo hace en disminuir la productividad al alentar la velocidad de trabajo para tener resultados publicables”. Además, el no tener conectividad no les permite acceder a recursos de otras partes del mundo como las supercomputadoras a las que tienen acceso gracias a sus trabajos de colaboración con la Universidad de Groningen en Holanda y el Laboratorio Nacional de Argón en Chicago que tiene una de las computadoras más rápidas del mundo.

En términos profesionales, los investigadores encuentran que por la falta de conectividad en sus lugares de trabajo su desarrollo profesional se ha retrasado: “mi carrera se ha visto afectada y desarrollo profesional por estar en un país donde no existe la infraestructura adecuada para hacer el tipo de investigación que hago. Fácil ya perdí tres o cuatro años por estar haciendo gestiones institucionales para mejorar ese problema (de conectividad), invertí una gran parte de mi carrera profesional y descuidé mi desarrollo de investigador. Si me hubiera quedado en USA o Europa no hubiera sacrificado ese tiempo, y ahorita en términos de investigación estaría varios años adelante...”. Los astrónomos del Observatorio de la UNAM señalan que a nivel profesional la conectividad de alto nivel les ha permitido ser más eficientes y tener acceso a recursos científicos como grandes bases de datos externas recopiladas en sitios virtuales. Tener esta información les reduce los tiempos de trabajo enormemente. El investigador de ciencias de la tierra del CICESE comenta que el ancho de banda, la conectividad y el manejo de grandes bases de datos son herramientas que te hacen un profesional más competitivo y te convierten en un científico más actualizado, el acceso a bibliotecas y servicios virtuales te permite conocer lo que existe en otras partes del mundo: “Contar con estas herramientas te permite analizar mejor el fenómeno y tener una respuesta más clara e inclusive descubrir cosas que eran difíciles de ver”.

En cuanto al efecto social de las investigaciones que usan grandes anchos de banda, en las áreas científicas de los entrevistados: biomedicina, bioingeniería,

astronomía, sismología y geología, la velocidad y el manejo de grandes bases de datos se ha convertido en una necesidad de primer orden para generar investigaciones de vanguardia, útiles a la sociedad, y que promuevan beneficios concretos a sus países.

El investigador entrevistado de Calit2/Qualcomm Institute por ejemplo, trabaja en el estudio del genoma humano. La conectividad en este estudio comenta, es importante porque se trabaja con bases de datos de cientos de miles de elementos y los resultados se dirigen a reducir el número de enfermedades crónicas, lo que se refleja en mejorar las condiciones de vida de las personas. El uso del conocimiento a nivel molecular tiene un potencial enorme en términos de prácticas preventivas: detectar la enfermedad antes de que los síntomas se manifiesten, intervenir antes de que la enfermedad ataque significa en términos económicos un ahorro enorme en atención médica para el tratamiento de enfermedades por parte de gobiernos y ciudadanos en escala mundial, y en términos sociales se habla de salvar y mejorar la calidad de vida de miles de personas. La importancia de los estudios de sismología en Caltech se traduce en varias acciones concretas, la primera es el conocimiento de las causas que originan los temblores en diversas partes del mundo, de manera que puedan asesorar técnicamente a especialistas locales en la toma de decisiones oportunas para obtener información más precisa y confiable. La segunda es el sistema denominado *early morning* diseñado como una colaboración entre el gobierno local, estatal y federal (United States Geological Survey), así como otras universidades en donde llevan un seguimiento de los eventos sísmicos en su país y en el mundo, y en caso de un temblor en Estados Unidos el equipo asesora de manera técnica a la oficina de gobierno federal para informar a la población.

En el Laboratorio de Diversidad Biomolecular, el área de genómica hizo la secuenciación del genoma del maíz y actualmente se trabaja en el genoma de las plantas del jitomate y del aguacate, productos alimenticios con gran repercusión en escala nacional e internacional. Una vez que se genera el genoma completo

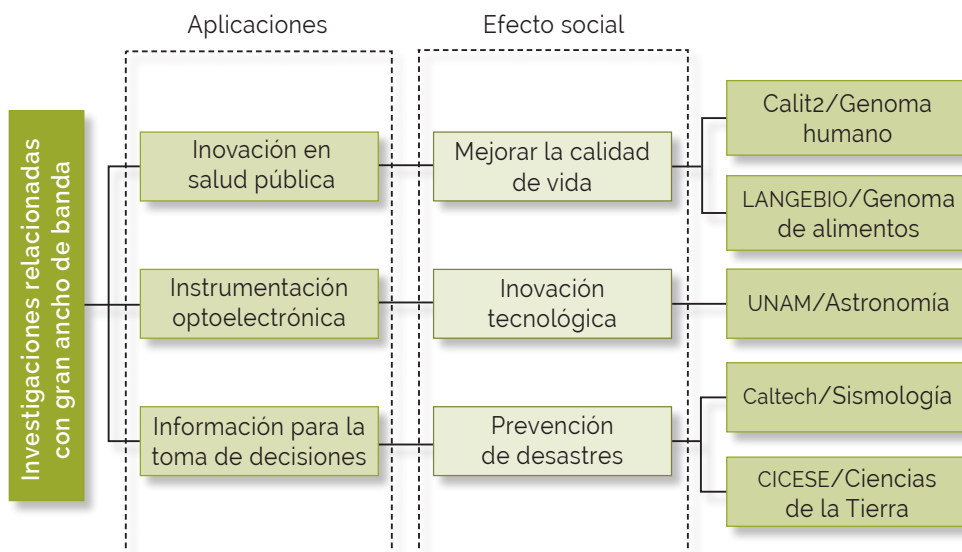
de un organismo se coloca en una base de datos que a su vez se incorpora en un sitio virtual de acceso público. Esta misma institución tiene un proyecto multidisciplinario con distintos grupos de investigación y el objetivo común es tener una molécula o droga que remplace los tratamientos actuales<sup>6</sup> para atacar infecciones sistémicas causadas por hongos. Actualmente, ya se cuenta con la patente de la nueva droga y están por comercializarla. Todos estos logros señalan, han sido utilizando modelado o diseño molecular con equipo de supercómputo. Este proyecto tiene ya más de 10 años, el uso de la biología molecular tiene un efecto muy alto en la salud pública, en este caso en el mejoramiento de antibióticos. En cuanto a la repercusión social de los estudios de astronomía del Observatorio de la UNAM éstos producen derramas económicas directas y beneficios sociales indirectos. Proyectos como el de la construcción de instrumentos de trabajo como telescopios, generan conocimientos y capacidades en los territorios, es decir, se produce innovación que puede ser utilizada en otras industrias. Como en Querétaro con el proyecto “FRIDA” se construirá gran parte de un telescopio destinado a la Isla de Palma en Canarias. Cuando se comenzó el proyecto no había una empresa en México que construyera el instrumento, ahora gracias a la colaboración Conacyt-Cidesi en Querétaro están desarrollando esa tecnología que tiene aplicaciones en la electrónica y óptica. Otro caso es el “Sistema Hydra” que cuenta con cuatro patentes internacionales y fue diseñado para pulir espejos sin que presione los materiales de la óptica y que la industria de la cosmética ha mostrado interés en adquirir para instrumentos de cirugías. En el Departamento de Ciencias de la Tierra del CICESE las herramientas de conectividad se utilizan para preparar el Atlas de Riesgo de Baja California: una herramienta en línea que permita a los tomadores de decisiones conocer los tipos de peligros y tomar acciones preven-

6. El tratamiento actual consiste en la anfotericina (Amphotericin en inglés) es un medicamento de amplio espectro que al mismo tiempo que contrarresta infecciones en órganos internos produce efectos secundarios nocivos en el paciente y se utiliza de forma estándar porque es la única opción en los últimos 50 años.

tivas en caso de desastres naturales como temblores, deslizamientos, tsunamis, inundaciones, etcétera.

A continuación se muestra en la figura 1 un esquema que sintetiza la utilidad social de las investigaciones que utilizan equipos de computación avanzados y grandes velocidades de transmisión en las universidades estudiadas.

**FIGURA 1**  
**EFFECTO SOCIAL DE LAS APLICACIONES RELACIONADAS CON INVESTIGACIONES EN CURSO QUE UTILIZAN REDES DE GRAN ANCHO DE BANDA EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN DE MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS**



Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

La conectividad mediante la implementación de redes capaces de transmitir datos con un gran ancho de banda es una herramienta tecnológica que permite que la ciencia avance a mayor velocidad. Entre las áreas de estudios que requieren de conectividad de alto nivel se encuentran la biomedicina, bioingeniería, sismología, geología y astronomía. A modo de ejemplo, desde hace 30 años

Estados Unidos es líder mundial en inversión en investigación y desarrollo bio-médico; en términos de empleo, inversión, patentes y ganancias este país lleva la cabecera.<sup>7</sup>

Como se ha podido constatar, el impulso de autoridades gubernamentales y académicas para invertir en infraestructura de conectividad y redes de alta velocidad dista enormemente entre las instituciones participantes situándose las mexicanas por debajo del nivel de las estadounidenses.

La dirección del norte se asoma en la visión de la finalidad de la tecnología como herramienta de trabajo y en las estrategias financieras que tienen las instituciones académicas e investigadores californianos participantes. La visión de la finalidad del uso de la tecnología como herramienta de trabajo, llámese en este caso de conectividad, para los investigadores estadounidenses californianos es la búsqueda permanente de tener mayor y mejor conectividad para no perder un posicionamiento mundial y de esta forma mantenerse en la vanguardia en sus áreas de investigación; mientras que los investigadores en México buscan tener mayor velocidad para no ser excluidos institucionalmente en términos de colaboración en proyectos internacionales y personalmente como profesionales para no rezagarse en miras de mantener algún grado de competitividad en su área de estudio. En las estrategias financieras el norte lo determinan la asociación y el trabajo colaborativo entre investigadores y directivos de proyectos de los centros de investigación californianos quienes en conjunto buscan atraer recursos bajo una visión de negocios utilizando el prestigio académico de su planta académica y la infraestructura de sus centros como garantía. La colocación permanente de proyectos científicos de gran envergadura sirve para fortalecer su poder de conectividad como herramienta de trabajo en sus áreas de estudio.

7. En el 2009, sólo en investigación y pruebas en laboratorios los empleos generados fueron 526 300, con un presupuesto de 40.3 billones de dólares asignado para salarios y con lo cual se generaron un total de ganancias de 64.5 billones de dólares (DeVol, Bedroussian, y Yeo, 2011).



Llama la atención el caso de la región fronteriza entre Ensenada-California en donde los académicos mexicanos tienen presente continuamente la diferencia de infraestructura con respecto al corredor de California, que es el estándar o norte que guía las necesidades de capacidades de almacenamiento y velocidad de los centros de investigación mexicanos ubicados en el estado de Baja California.

Por otra parte, la diferencia que se observa en el crecimiento dispar de la infraestructura entre los centros de investigación de Baja California e Irapuato, se debe en gran medida, a que el CICESE posee una ubicación física contigua con las universidades californianas y se ha visto beneficiado con los proyectos colaborativos binacionales, pues sus académicos obligan a la institución a hacer grandes esfuerzos políticos y técnicos para equipararse con sus vecinos, y si bien su red computacional no alcanza a estar a la misma altura, por lo menos no obstaculiza los intercambios de información entre los pares ante la búsqueda de fondos internacionales.

En general, se observa que la conectividad y la velocidad de transmisión de datos son herramientas vitales en el avance de algunas áreas de estudio, ya que el conocimiento de vanguardia se produce por el intercambio de información. Por ello, hoy en día, los proyectos científicos de gran envergadura son internacionales y se requiere de infraestructura computacional que permita que los investigadores mexicanos se integren y que sus estudios puedan concretarse en empleos, economía y salud para la población en general.

Los investigadores que manejan grandes bases de datos se benefician sin duda de la infraestructura de conectividad que les proporciona su institución de trabajo. La velocidad y el grado de conectividad les permiten obtener de manera sencilla información especializada que ellos tenían que producir y que ahora se encuentra almacenada en bibliotecas o sitios virtuales. Las imágenes, videos y archivos de sonido continuamente aumentan su calidad y su tamaño, y manipular grandes bases de datos es una tarea que les exige actualización constante para hacerlo de manera eficiente.

Por otra parte, el significado de colaboración cobra importancia económica pues permite mayor acceso a fondos de financiamiento, ya que las instituciones prefieren beneficiar actividades de investigación conjuntas que individuales; y además, es más probable que una meta se alcance más pronto si varios científicos trabajan en equipo para alcanzarla en lugar de que lo intenten de forma aislada.

En México las investigaciones que requieren infraestructura de computación avanzada muestran beneficios concretos en distintas áreas a pesar de no tener conectividad de alta velocidad, como por ejemplo, el medicamento patentado por el Laboratorio de la Diversidad Biomolecular que sustituye un antibiótico para infecciones sistémicas causadas por hongos sin que existan efectos secundarios en órganos internos. Logro de 10 años de investigación que quizás podrían haber sido menos si el laboratorio contara con una red eficiente para transmitir información fuera del campus. En este caso en concreto, se observa cómo el no contar con una conectividad de alta velocidad que respalde el prestigio de una institución de investigación biomédica, afecta el avance de la ciencia en términos de tiempo de investigación, incide en el número de pacientes afectados por el retraso, investigadores rezagados en su avance profesional en el área de biología molecular y, por último, también se afectan los derechos de acceso a la información.<sup>8</sup>

Otro gran beneficio de contar con una alta conectividad que incluya enlaces con grandes ancho de banda es el de la integración tecnológica, que es el desarrollo de tecnología propia para el logro de la investigación. Esto significa el diseño y creación de herramientas como plataformas de análisis y software que cubren necesidades especiales y que posteriormente les encuentra un uso comercial. Es el caso del observatorio de la UNAM que durante sus investigaciones creó pulidores de espejos que no presionan los materiales ópticos y que son de gran utilidad para la industria electrónica, óptica y la cosmética.

8. Esto último debido a que los avances en términos de genomas los colocan en una base de datos de acceso público, pero sin conectividad externa un usuario fuera del campus no puede tener acceso a ella.

En suma, la utilidad, importancia y efecto de los estudios que utilizan supercomputadoras y enlaces de altas velocidades de transmisión de datos radica en múltiples beneficios, como la reducción de gastos médicos en tratamientos y medicamentos por parte de gobiernos y ciudadanos, el mejoramiento de la calidad de vida de la población enferma, el desarrollo de innovación y capacidades en los territorios lo que a su vez genera fuentes de empleo. El estudio de fenómenos naturales por su parte brinda respuestas sobre las causas de los desastres ocasionados por temblores o deslaves, y ayudan a prevenir y planear la actuación de gobiernos y sociedad salvando vidas y patrimonios.

El avance de la ciencia no sólo es un deseo plausible para cualquier sociedad, sino que debe poder observarse en términos concretos económicos, sociales y humanitarios como resultado de un esfuerzo colaborativo entre investigadores, directivos, y organismos públicos y privados encargados de la promoción científica.

El CUDI ha planteado reiteradamente la necesidad de manejar en las universidades mexicanas indicadores de conectividad acreditados a nivel internacional como el número de Megabits por alumno. Este indicador se utiliza como un referente de calidad académica pues refleja el grado de conectividad en redes de investigación global (Belo, 2012; Gross, 2012). Sin embargo, la mayor parte de las universidades y centros de investigación en México aún no promueven la capacidad de ancho de banda como un indicador de vanguardia académica, lo que puede significar que se desconocen sus alcances y, por ende, esto obstaculiza su demanda.

## BIBLIOGRAFÍA

Aspe-Bernal, M. (2012, noviembre), *La Red NIBA y las 40 redes metropolitanas de gran ancho de banda*. Presentado en 3er Foro Nacional de Banda Ancha 2012 La Sociedad Mexicana Digital, Guadalajara, Jal. Recuperado a partir de [http://www.cudi.edu.mx/otono\\_2012/presentaciones/redniba.pdf](http://www.cudi.edu.mx/otono_2012/presentaciones/redniba.pdf).

- Belo, R. (2012), *Broadband in Schools: Effects on Student Performance and Spillovers for Household Internet Adoption*. Carnegie Mellon University, Pennsylvania, agosto EU. Recuperado a partir de <http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1112&context=dissertations>.
- Casasus, C. (2012), *Perspectivas de evolución de CUDI*. Presentado en Reunión CUDI Otoño 2012, octubre Chihuahua, Mexico. Recuperado a partir de [http://www.cudi.edu.mx/otono\\_2012/presentaciones/carlos\\_casasus.pdf](http://www.cudi.edu.mx/otono_2012/presentaciones/carlos_casasus.pdf).
- CEPAL (2010), *Monitoreo del Plan eLAC2010: Avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. Recuperado a partir de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2967/S2010550\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2967/S2010550_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- CEPAL (2013), *Monitoreo del Plan de Acción eLAC2015* (Cuarta Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe). Montevideo, Uruguay: Naciones Unidas. Recuperado a partir de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/22588/S2013111\\_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/22588/S2013111_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Cruz-Aguirre, R.U. (2012), Connectivity in CICESE: From the First Workstations to 10 Gbps [Calit2 Newsroom], 26 de octubre. Recuperado el 31 de enero de 2018, a partir de <http://www.calit2.net/newsroom/release.php?id=2089>.
- \_\_\_\_ (2017), El que no computa, no compite: hacia dónde va el supercómputo en México... [TODoS@CICESE Comunicamos ciencia], 22 de noviembre. Recuperado a partir de <http://todos.cicese.mx/sitio/noticia.php?n=1070#.WngPgWaZMWp>.
- Cruz-Bustamante, A. A. (2012), Inaugura CICESE enlace de internet para trabajar con universidades de EU [CRONICA Online Edition, 2 de junio]. Recuperado el 31 de enero de 2018, a partir de <http://www.cronica.com.mx/notas/2012/665754.html>.
- DeVol, R. C.; A. Bedroussian, y B. Yeo (2011), "The Global Biomedical Industry: Understanding the Factors That Led to U.S. Dominance", en *The Global Biomedical Industry: Preserving U.S. Leadership*, EU: Milken Institute, pp. 15–37. Recuperado a partir de <http://assets1b.milkeninstitute.org/assets/Publication/ResearchReport/PDF/CASMIFullReport.pdf>.
- Gross, G. (2012), "Education group: Schools need 100Mbps per 1,000 broadband users" [Computer World from IDG], 21 de mayo. Recuperado el 31 de octubre de 2018, a partir de

<https://www.computerworld.com/article/2504753/broadband/education-group--schools-need-100mbps-per-1-000-broadband-users.html>.

Navarrete-Teran., G. E. (2013, abril), *Experiencia de la Universidad Autónoma de Campeche*. Presentado en Reunión de Primavera CUDI 2013, Querétaro, Qro. Recuperado a partir de [http://www.cudi.edu.mx/primavera\\_2013/presentaciones/CampecheNiba.pdf](http://www.cudi.edu.mx/primavera_2013/presentaciones/CampecheNiba.pdf).

Ordáz-Ruiz, J. S. (2013), *Red NIBA. Experiencia de la UNACH*. Presentado en Reunión de Primavera CUDI 2013, Querétaro, Qro., abril. Recuperado a partir de [http://www.cudi.edu.mx/primavera\\_2013/presentaciones/red\\_niba\\_unach.pdf](http://www.cudi.edu.mx/primavera_2013/presentaciones/red_niba_unach.pdf).

Preciado-Velasco, J. E. (2013), *La experiencia de la UCOL Mesa: RedNIBA*. Presentado en Reunión de Primavera CUDI 2013, Querétaro, Qro., abril. Recuperado a partir de [http://www.cudi.edu.mx/primavera\\_2013/presentaciones/redniba\\_UCOL.pdf](http://www.cudi.edu.mx/primavera_2013/presentaciones/redniba_UCOL.pdf).

SDSC (2014), "Gordon-Simons User Guide" [Technical Summary]. Recuperado el 31 de enero de 2018, a partir de [http://www.sdsc.edu/support/user\\_guides/gordon-simons.html](http://www.sdsc.edu/support/user_guides/gordon-simons.html).

— (2018), "HPC Systems" [High-Performance Computing]. Recuperado el 31 de enero de 2018, a partir de [http://www.sdsc.edu/services/hpc/hpc\\_systems.html](http://www.sdsc.edu/services/hpc/hpc_systems.html).

Weber, L. A. (2017), "First 100G international research and education 'backbone' network in Asia and across the Pacific" [CENIC Newsroom], diciembre. Recuperado el 31 de enero de 2018, a partir de <https://cenic.org/news/item/first-100g-international-REinasia>.



**Guadalupe Isabel Ceballos Álvarez**

Doctora en Ciencias Sociales con especialidad en Estudios Regionales por El Colegio de la Frontera Norte, A.C. Cuenta con maestría en Demografía por el mismo instituto. Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. En la actualidad es investigadora en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas Campus Sur. Sus líneas de investigación han girado en torno a temas relacionados con la salud reproductiva y violencia.

En los últimos años ha desarrollado trabajo docente a nivel de licenciatura, maestría y doctorado; publicado artículos en revistas, libros y capítulos de libros; ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y

doctorado; participando en proyectos de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Programa para el Mejoramiento de Profesorado. Su más reciente libro *Experiencias de la violencia doméstica en mujeres de la zona metropolitana del sur de Tamaulipas* y un artículo publicado en *Nóesis*, “Dimensionando la precariedad laboral en México de 2005 a 2015, a través del modelo logístico ordinal generalizado”.

Correos electrónicos: Gica\_79@hotmail.com, gceballos@docentes.uat.edu.mx

**Adolfo Rogelio Cogco Calderón**

Profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y profesor invitado en la Universidad del Noreste, México. Doctor en Filosofía

con Orientación al Trabajo Social y Políticas Comparadas del Bienestar por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Maestro en Educación por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y licenciado en Economía por el Instituto Politécnico Nacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 y profesor con perfil deseable en el Programa para el mejoramiento de Profesorado PROMEP. Líneas de investigación: proceso de descentralización de las políticas sociales; evaluación de programas y políticas públicas; capacidades institucionales de los gobiernos locales para la atención de la pobreza y los grupos vulnerables.

Correo electrónico: acogco@uat.edu.mx

### **Jennifer Espinoza Ramos**

Es doctora en Ciencias Sociales, por El Colegio de Sonora, maestra en Ciencias Sociales, por El Colegio de Sonora y licenciada en Economía, por la Universidad de Sonora.

Su más reciente publicación es: Jennifer Espinoza y Liz Ileana Rodríguez. (2018), "La geografía de la pobreza alimentaria en México". *Estudios Sociales*, 28 (52): 1-26.

Actualmente es investigadora de Hermosillo ¿Cómo vamos?; siendo sus funcio-

nes relativas a la asesoría y acompañamiento para el diseño, construcción y análisis de indicadores en temas relacionados al desarrollo económico, social y sustentable de la ciudad de Hermosillo, Sonora

Correo electrónico: erjenny@gmail.com

### **César Mario Fuentes Flores**

Doctor en Planificación Urbana y Regional por la Universidad del Sur de California. Maestro en Desarrollo Regional por El Colegio de la Frontera Norte. Ingeniero Agrónomo por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2. Su publicación más reciente es: C. M. Fuentes, S. Peña, y V. Hernández. (2018), "La medición multidimensional de la pobreza a nivel intraurbano en Ciudad Juárez, Chihuahua", *Revista Estudios Fronterizos*, 19, pp. 1-25. Actualmente es profesor investigador adscrito al Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente de El Colef en la sede de Ciudad Juárez.

Correo electrónico: cfuentes@colef.mx

### **Roberto Enrique Magaña Rodríguez**

Titulado de un doctorado 2017 del Centro de Investigación Científica y de Educación Su-

perior de Ensenada (CICESE) en temas de telemedicina, y como maestro en ciencias en electrónica y telecomunicaciones por parte del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM-Campus Monterrey) en 2007. Se tituló por la Universidad Iberoamericana Golfo-Centro (UIA-Puebla) en la carrera de Sistemas Computarizados e Informática en 1998. Actualmente trabaja en áreas de diseño electrónico para dispositivos personales de audio (Wearable Audio Devices).

Participación en Cuerpos Académicos de Investigación como: miembro del cuerpo académico de Investigación Avanzada en Sistemas de Telecomunicaciones dentro de la División de Física Aplicada en el CICESE (2013-a la fecha) y miembro de la Red en Sistemas y Protocolos de Comunicación dentro de la División de Física Aplicada en el CICESE (2014-a la fecha).

Publicaciones recientes: R. Magaña-Rodríguez; S. Villarreal-Reyes; A. Galaviz-Mosqueda; R. Rivera-Rodríguez, y R. Conte-Galvan (2017), "An Adaptive Cross-layer Admission Control Mechanism for Telemedicine Services over the IEEE 802.22 standard". *IEICE Transactions on Communications*, vol. E101-B, núm. 4, abril, 2018.

Roberto Enrique Magaña Rodríguez, "Diseño, análisis y evaluación de algoritmos de asignación dinámica del espectro para el aprovisionamiento de calidad de servicio en aplicaciones de telemedicina bajo el estándar IEEE 802.22-2011", tesis de doctorado para el CICESE, Octubre de 2017.

Roberto Magana-Rodríguez *et al.*, capítulo de Libro: "Telemedicine Service over Rural Broadband wireless access technologies: IEEE 802.22/WRAN and IEEE 802.16/WiMAX", en *Mobile Health: A Technology Road Map*, ISBN: 978-3-319-12817-7, febrero de 2015.

Correo electrónico: roenmaro@gmail.com

### **Sarah Eva Martínez Pellégrini**

Profesora-investigadora del Departamento de Estudios de Administración Pública, El Colegio de la Frontera Norte.

Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales, con especialidad en Desarrollo Regional y Urbano en la Universidad Autónoma de Madrid. Obtuvo la Beca Erasmus para cursar el último año de licenciatura en la Universidad de Sussex, Reino Unido. Magister en Gestión Ambiental en la Empresa y doctorado en Desarrollo e Integración Eco-



nómicas, por la Universidad Autónoma de Madrid. Cuenta con el diploma de experto en desarrollo local, expedido por el Centro Internacional de Formación de la OIT. Fue investigadora titular del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), antes de incorporarse a El Colef.

Sus áreas de investigación y docencia son: desarrollo regional y local e integración económica (convergencia y divergencia), políticas regionales de desarrollo económico, planeación regional y local y sistemas productivos locales. Cuenta con publicaciones arbitradas en español, italiano e inglés. Ha impartido cursos de posgrado en varias instituciones, ha dirigido tesis de posgrado en áreas afines a su temática. También ha participado en diferentes encuentros nacionales e internacionales como ponente y conferencista.

Actualmente es Directora General de Asuntos Académicos de El Colef y Coordinadora de la Red Temática Sistemas Territoriales y Agencia: Conocimiento y Capacidades para el Desarrollo (RSTA). Se ha desempeñado en diversos puestos de alta dirección como Directora de Posgrado (1996-1998), Directora del Departamento de Estudios de Administración Pública (1998-1999), Di-

rectora General Académica (1999-2003), Directora del Departamento de Estudios de Administración Pública (2012-2017).

Correo electrónico: sarahm@colef.mx

### **Gabriela Muñoz Meléndez**

Gabriela Muñoz Meléndez obtuvo su doctorado (y diploma) en Ciencias Ambientales por Imperial College London en 2000, posee una maestría en Ciencias Nucleares y es Ingeniera Química. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Recientemente publicó el artículo "Evaluating Environmental Governance along Cross-Border Electricity Supply Chains with Policy-Informed Life Cycle Assessment: The California-Mexico Energy Exchange", en la revista *Environmental Science and Technology* en colaboración con académicos de la Universidad de Stanford. Es directora del Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: gmunoz@colef.mx

### **Sergio Peña Medina**

Doctorado en Planeación Urbana y Regional y maestría en Asuntos Internacionales; ambos obtenidos en The Florida State

University. Licenciatura en Historia de la UNAM. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2; además, es el coeditor del *Journal of Borderlands Studies*. Su más reciente artículo se titula “Perspectivas Teóricas sobre la(s) Frontera(s)”, publicado en *Entre fronteras: construyendo una agenda comparada Global*. Actualmente se encuentra adscrito a la Dirección Regional Noroeste de El Colef en Ciudad Juárez como profesor-investigador.

Correo electrónico: spena@colef.mx

### **Jorge Alberto Pérez Cruz**

Es licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Tamaulipas con maestría en Economía Aplicada por El Colegio de La Frontera Norte y doctorado en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma de Baja California. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

Es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas desde 2003 a la fecha. En los últimos años ha desarrollado trabajo docente a nivel de licenciatura, maestría y doctorado; publicado artículos en revistas, libros y capítulos de libros; ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado; dirigiendo y participando en pro-

yectos de investigación con financiamiento del Banco Mundial, Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Fondos Mixtos Tamaulipas, Programa para el Mejoramiento de Profesorado, entre otros; participando en consultoría para la Secretaría de Turismo y Subsidio para la Seguridad en los Municipios.

Participa como columnista semanal en el periódico *La Razón* de Tampico desde 2013. Actualmente participa en el diseño de una propuesta para atender el problema de precariedad en el empleo en México con apoyo del Conacyt. Su más reciente libro se denomina *Experiencias y consecuencias de la precariedad laboral* y un artículo publicado en *Nósis*, “Dimensionando la precariedad laboral en México de 2005 a 2015, a través del modelo logístico ordinal generalizado”.

Correos electrónicos: doc.jorgeperez@gmail.com, jperezc@docentes.uat.edu.mx

### **Raúl Rivera Rodríguez**

Titulado de doctorado en 2010 en la Facultad de Ingeniería-Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California en temas de comunicación inalámbricas, y como maestro en ciencias en electrónica y teleco-

municaciones por parte del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, en 1997. Realizó el trabajo de tesis en 1996, en la Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones, París, Francia, trabajando en el área de gestión de redes de alta velocidad. Se tituló por el Instituto Tecnológico de Sonora en la carrera de ingeniero en electrónica en 1994. Pertenece al Sistema Nacional de investigadores Nivel 1. Actualmente trabaja en áreas de investigación en relación a redes inteligentes de alta velocidad aplicada High performance computing y seguridad de la información.

Entre sus cargos más importantes destacan: en 2016-2019, fue responsable como Técnico de la Red Mexicana de Supercómputo, Red Temática de Investigación y desarrollo tecnológico del Conacyt. De 2017-2019, Presidente de Membresías de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C. y de 2014 a 16, De Vicepresidente de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A.C. (CUDI). 2012-2021 es aceptado como candidato a Investigador Nacional por el Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

Publicaciones: "Problem-Solving Framework for Training and Development of

Scalable Applications in Distributed Environments"; Andrei Tchernykh, Alexander Feoktistov, Vera Bogdanova, Ivan Sidorov, Gennady Oparin, Igor Bychkov, Vassil Alexandrov, Raul Rivera-Rodriguez 2018-2019 (en revisión).

"Scalable Application for Searching Global Minimum of Multiextremal Functions. Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing". Springer; Evgeny Ivashko, Andrei Tchernykh. "Optimal spot bidding strategy in cloud spot auctions. Cluster Computing". Springer IF 2.04, Q2 (en revisión). Igor Bychkov, Gennady Oparin, Andrei Tchernykh, Alexander Feoktistov, S.A. Gorsky, R. Rivera-Rodriguez. 2018; *Use of Containers for High-Performance Computing*. R. Rivera Rodríguez, Supercomputing: 9th International Conference, ISUM 2018, Mérida, Mexico. 2018; "PHEFT: Pessimistic Image Processing Workflow Scheduling for DSP Clusters AY Drozdov, A Tchernykh, SV Novikov, VE Vladislavlev", *Algorithms* 11 (5), 76 2 2018; Use of Containers for High-Performance Computing. F. Medrano-Jaimes, J.E. Lozano-Rizk, S. Castañeda-Ávila, International Conference on Supercomputing in Mexico, 24-32, 2018; "Scalable Application for the Search of Global Minima of Multiextremal Functions",

IV Bychkov, GA Oparin, AN Tchernykh, AG Feoktistov, SA Gorsky, ...*Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing* 54 (1), 83-89 1 2018.

Correo electrónico: rrivera@cicese.edu.mx

### **Liz Ileana Rodríguez Gámez**

En 2012, obtuvo el grado de doctora en Geografía, School of Geography and Development, University of Arizona, Estados Unidos. En 2002, obtuvo el grado de maestra en Desarrollo Regional (2000-2002), El Colegio de la Frontera Norte, México. En 2000, obtuvo el grado de licenciada en Economía, Universidad de Sonora, México.

Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. También cuenta con la distinción de Profesora con Perfil Deseable en el Programa para el mejoramiento de Profesorado

Sus publicaciones más recientes: Rodríguez, L. I.; Cabrera, A. (2019), "Convergencia municipal en México con modelos de econometría espacial (1999-2014)". *EconoQuantum*, 16 (1);

Espinoza, J.; Rodríguez, L. I. (2018), "La geografía de la pobreza alimentaria en México". *Estudios Sociales*, 52(28);

Rodríguez, L. I.; Cabrera, A. (2017), "Análisis espacial de las dinámicas de crecimiento económico en México (1999-2009)". *Economía, Sociedad y Territorio*, 55.

Actualmente es profesora-investigadora titular B, adscrita al Centro de Estudios del Desarrollo de El Colegio de Sonora. Funciones: actividades académicas: investigación en las líneas del CED, docencia en los programas de posgrado (maestría y doctorado) de la institución, difusión de resultados de investigación y vinculación con la sociedad así como con organismos sociales, públicos y privados.

Correo electrónico: lrodriguez@colson.edu.mx

### **María del Carmen Rodríguez López**

En 2014, obtuvo el grado de doctora en Integración Económica, Universidad de Sonora, en 2009, obtuvo la maestría en Administración, Universidad de Sonora, México, en 1996, licenciada en Economía con Especialidad en Política Económica, Universidad de Sonora, México

Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1, así como también cuenta con la distinción de Profesora con Perfil Deseable en el Programa para el mejoramiento de Profesorado.

Su publicación más reciente es: Rodríguez, M.C.; (2018), "Diagnóstico del potencial energético en la frontera norte de México", en M. Robles, A. Robles y M. Rodríguez (eds.) *Perspectivas y estrategias económicas*, Ciudad de México: Pearson, pp. 38-59.

Actualmente es profesora-investigadora, titular B, adscrita al Departamento de Economía de la Universidad de Sonora: Funciones: actividades académicas: investigación en línea de Investigación dentro de la academia de Historia y Desarrollo Sustentable.

Correo electrónico: carmenr@pitic.uson.mx

### **Luz Helena Salgado Locela**

Cuenta con estudios de doctorado en Ciencias Sociales con especialidad en Estudios Regionales, y maestría en Desarrollo Regional ambos por El Colegio de La Frontera Norte, A.C., y licenciatura en Comercio Exterior y Aduanas por la Universidad Iberoamericana Golfo Centro. Sus principales líneas de investigación son: desarrollo territorial y política social.

Entre sus logros se encuentran: evaluador técnico del Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación Durango 2018. En el área de educación, ciencias sociales y hu-

manidades; candidata al Sistema Nacional de Investigadores 2017-2020; posdoctorado en El Colegio Mexiquense, 2014; miembro del Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados desde 2014, convocatoria 290813; miembro del grupo evaluador 2012 del Premio Baja California a la Calidad y Competitividad, otorgado por el gobierno del Estado de Baja California; ganadora de primer lugar nacional a la mejor tesis de doctorado por parte del Instituto de Investigaciones sobre Desarrollo Sustentable y Equidad Social, 2010, de la Universidad Iberoamericana Plantel Santa Fe.

De 2017 a la fecha es profesora en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 022 en Tijuana B.C. en licenciatura, maestría y doctorado. También es consultora e investigadora asociada en proyectos académicos en temas de desarrollo regional, sectores productivos y políticas de desarrollo social y dictaminadora de artículos.

En cuanto a su experiencia laboral, en el ámbito empresarial ha realizado diagnósticos, mejoras productivas y programas de comercialización (Fábrica María, International Medical Services, Instituto para el Desarrollo Emprendedor, Agroindustrias y Servicios Rincón de Guadalupe, Viñedos Aldo

César Palafox, Vitivinicultores Fundadores de la Ruta Baja Sur del Vino). En el ámbito público, ha elaborado planes municipales de prevención social de la violencia y la delincuencia, desarrollo de proyectos en materia de prevención social, reflexión estratégica para generar la visión de la Zona Económica Estratégica, y evaluación de consistencia y resultados de programas de gobierno municipal (V Ayuntamiento de Playas de Rosarito, Ayuntamiento de Zacatecas 2015, Ayuntamiento de Tijuana 2016).

En la sociedad civil ha trabajado estudios de factibilidad de cooperativas al mercado de comercio justo y atención de demandas de niños, niñas, adolescentes y jóvenes sin cuidado familiar o en riesgo de perderlo en la ciudad de Tijuana B.C. (Fundación Coffee Kids y Aldeas Infantiles SOS México 2016).

Sus publicaciones incluyen artículos y textos relacionados a sus líneas de investigación: Cadena Cecilia y Luz Salgado (2017), "Redes y capacidades de actores en torno a comités independientes de agua potable: el caso de San Felipe Tlalmimilolpan, Toluca, Méx.". Publicado en la sección artículos del núm. 13, enero-junio 2017 de la *Revista de El Colegio de San Luis*; Girardo, Cristina,

Martínez Sarah, Luz Salgado *et al.* (2016), "Desarrollo de capacidades individuales y colectivas en los estudios de posgrado y su incidencia en los territorios". *Revista Territorios*, revista de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad del Rosario Colombia; Salgado, Luz H, y Sarah E. Martínez (2013), "La participación comunitaria en la política de desarrollo social en México", en *Sujetos, familias y espacios. Estudios de lo local en el norte de México*, Marlene Solís (coord.) Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: [slocela@gmail.com](mailto:slocela@gmail.com)

### **Juana Isabel Vera López**

Doctora en Ciencia Política y Administración Pública (El Colegio de Veracruz), maestra en Desarrollo Regional (El Colegio de Veracruz) y licenciada en Economía (Universidad Veracruzana).

Su más reciente publicación es: Juana Isabel Vera-López (2018), "Una evaluación de los programas de educación en seguridad social en América Latina". *Revista Frontera Norte*, vol. 30, núm. 60, julio-diciembre de 2018, pp. 153-180.

Profesora-investigadora de El Colegio de la Frontera Norte, adscrita al Departamento de

mento de Estudios de Administración Pública.

Actualmente es Coordinadora Interna de la Red Temática Sistemas Territoriales y Agencia: Conocimiento y Capacidades

para el Desarrollo y Vicepresidenta del Comité Ejecutivo 2016-2021, de la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A.C.

Correo electrónico: [jvera@colef.mx](mailto:jvera@colef.mx)



