



ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO

BAJA CALIFORNIA

REPORTE SOBRE LA COMPLEJIDAD ECONÓMICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA*

GONZALO CASTAÑEDA

(CIDE, División de Economía)
Agosto de 2017

* El análisis y los comentarios que se presentan en este reporte son responsabilidad exclusiva de su autor. El contenido del mismo y las conclusiones que se derivan no reflejan necesariamente el sentir del Laboratorio Nacional de Políticas Públicas (LNPP) del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) ni tampoco de la Unidad de Productividad de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Estas instituciones participaron exclusivamente en la recopilación y procesamiento de la información que se presenta en el Atlas de la Complejidad Económica de México, cuyos datos y visualizaciones fueron utilizados para la elaboración de este documento.

Índice

Sinopsis	3
1. Introducción	4
2. Baja California en el contexto económico nacional	6
3. Las exportaciones y su competitividad	13
4. Dinámica de las exportaciones y transformación económica	22
5. Análisis de factibilidad de las transformaciones estructurales	28
6. Empleo formal y estructura productiva	34
7. Identificación de nuevas industrias competitivas en la región	43
Conclusiones	56
Bibliografía	59
Apéndice, Glosario de la Complejidad Económica	61

Sinopsis

El nivel de desarrollo de una región en el enfoque de complejidad económica se asocia a la sofisticación de su estructura y a las capacidades productivas disponibles. De esta forma, una región puede crecer de forma sostenida en la medida en que incrementa su acervo de capacidades, las cuales pueden generarse de manera endógena a partir de procesos descentralizados de aprendizaje, o bien se pueden estimular a partir de una política industrial que tome en cuenta las ventajas comparativas existentes. De acuerdo con diversos indicadores socioeconómicos de bienestar, la situación del estado de Baja California es satisfactoria en el ámbito nacional. Este escenario se explica por el alto grado de diversificación económica y, en particular, por la competitividad que presentan muchas de sus industrias en los mercados internacionales.

Para que su economía logre un crecimiento significativo y autosostenido se recomienda promover industrias más complejas al promedio estatal en los sectores de maquinarias y electrónicos, y en menor medida en los sectores de metales, vehículos de transporte, químicos y plásticos, y textiles y muebles. Adicionalmente, el reporte enfatiza que los avances en la competitividad de industrias que ya tienen un cierto nivel de exportaciones en la región se tienen que intercalar con el impulso a algunas industrias estratégicas. Finalmente, se advierte que la política industrial no consiste en la selección de “industrias ganadoras”, sino más bien en el establecimiento de un ecosistema de herramientas que permita identificar y desarrollar industrias a partir de mecanismos descentralizados.

1. Introducción

La literatura emblemática del desarrollo económico señala que la mayoría de países que, en un momento determinado, empezaron a crecer de manera sostenida lo hicieron gracias a cambios en su estructura productiva, la reconversión de su industria y la diversificación de su economía (List, 1909; Gerschenkron, 1962; Akamatsu, 1962, y Kuznets, 1966). Esta transformación se hizo posible debido a la implementación de un conjunto de políticas industriales que propiciaron la reasignación sectorial de los recursos productivos. Procesos de esta naturaleza se llevaron a cabo en Alemania y Francia durante el siglo XVIII, en los Estados Unidos durante el XIX, en los países escandinavos al inicio del siglo XX, en Japón a mediados del siglo pasado, y en Corea de Sur, Taiwán, Honk Kong y Singapur en la última parte de dicho siglo (Lin, 2013, y Lin y Monga, 2009).

En todos estos países, la política industrial les permitió realizar modificaciones profundas en la estructura productiva de sus economías y, en particular, llevar a cabo los cambios institucionales necesarios para ascender varios escalones del desarrollo. Por lo general, estas economías lograron despegar al impulsar industrias maduras que países más avanzados, pero no muy distantes en términos de su Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y la dotación de sus factores productivos, habían dejado atrás debido a los cambios que su propio éxito provocaba en los precios relativos (Chang, 2002). En otras palabras, el desarrollo de los países rezagados tiene más que ver con su potencial para moverse al interior de la frontera tecnológica que con la generación de innovaciones tecnológicas que contribuyan al desplazamiento de dicha frontera.

En años recientes, la disponibilidad de nuevos datos y el surgimiento de visiones y técnicas metodológicas novedosas han permitido formalizar y probar estadísticamente una tesis del desarrollo basada en la acumulación de capacidades y la existencia de procesos locales de aprendizaje (Hausmann *et al.*, 2013; Hidalgo, 2007 y 2009). El *Atlas de la Complejidad Económica de México* suscribe este planteamiento y sostiene que las economías regionales modifican su estructura productiva y su perfil de exportación incursionando, esencialmente, en productos que ya forman parte de la red del comercio internacional. Este desarrollo por imitación no se da de manera aleatoria sino que se produce en función de las capacidades disponibles en la región y la exploración de nuevas industrias que son relativamente afines en términos de capacidades compartidas.

En este reporte se presenta un análisis sobre las capacidades productivas de la economía del estado de Baja California y las zonas metropolitanas de Tijuana y de Mexicali. En la parte retrospectiva del

análisis se muestran distintas visualizaciones con las que se identifica a las industrias y sectores con una mayor vocación exportadora y una mayor competitividad para la generación de empleo, el nivel de capacidades productivas de la región con relación a otras entidades, y el tipo de transformaciones que se han generado en los últimos años en relación a la complejidad de la estructura productiva.¹ En la parte prospectiva del análisis se estima cuál es el potencial que tienen Baja California y sus zonas metropolitanas para incrementar sus capacidades en el mediano plazo y con ello llevar a cabo la exportación de nuevos productos de forma competitiva; asimismo, se plantean estrategias para seleccionar productos que pueden ser atractivos en un futuro próximo a partir de cuatro criterios diferentes.

El resto del documento está integrado por seis secciones adicionales. En la segunda se presenta un panorama de la situación socioeconómica del estado a partir de 11 indicadores básicos; adicionalmente, se ubica la complejidad económica de Baja California en el contexto nacional y, a partir de esta información, se revisa qué tan viable es que pueda realizar una transformación en su estructura productiva. En la tercera sección se hace una descripción sobre la manera en que se componen las exportaciones de la entidad y sus zonas metropolitanas, además de reseñar qué productos exhiben una mayor relevancia o competitividad. En particular, se explica la composición del perfil de exportación de una localidad a partir de una herramienta analítica conocida como el espacio o mapa de productos; en este espacio se describen las capacidades productivas compartidas entre productos por medio de los vínculos entre los nodos de una red. En la cuarta sección se analiza la manera en que la estructura productiva de Baja California se ha modificado durante los últimos años. A partir de herramientas como el “espectrograma de complejidad” se visualiza en qué medida se puede hablar de una inercia en la estructura productiva de la entidad.

En la quinta sección se lleva a cabo un análisis visual para determinar qué tan factible es que en la entidad y sus zonas metropolitanas pueda darse una transformación estructural en el mediano plazo sin la necesidad de implementar un paquete de políticas industriales de gran calado. Con este propósito se hace uso de los diagramas o gráficos de dispersión del Atlas, en los que se asocia la complejidad económica de nuevos productos de exportación con su factibilidad, medida esta última variable como la cercanía que dichos productos mantienen con respecto a las capacidades existentes en la región. En la sexta sección se hace un diagnóstico alternativo de la estructura productiva a partir de datos del empleo formal registrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Ante el sesgo que surge del uso exclusivo de datos de exportación, en esta sección se describe la importancia relativa que tienen los servicios y los bienes no transables en la economía de Baja California y sus zonas metropolitanas. Con este propósito se hace

¹ En un apéndice de este reporte se presenta un glosario de términos asociado a las métricas y conceptos que se usan en el Atlas.

referencia a un segundo tipo de red conocida en la literatura como el espacio de industrias (o mapa de sectores en la plataforma del Atlas mexicano), en la que los enlaces entre nodos se definen a partir de flujos extraordinarios entre el personal técnico que labora en las distintas industrias.

En la séptima sección se formulan posibles estrategias de desarrollo para, de esta manera, identificar qué productos (o industrias) se podrían establecer en la región. Estas estrategias se consideran de muy bajo riesgo cuando el objetivo es impulsar productos ya existentes en la localidad pero que aún no son competitivos, o de alto riesgo cuando se trata de productos que requieren de capacidades productivas que en la actualidad son inexistentes a nivel regional y que, por ende, hacen imprescindible la implementación de acciones concertadas de diversos actores. Finalmente, el reporte termina con las conclusiones, en donde se recapitulan algunos hallazgos asociados a la información del Atlas, y se presentan algunas reflexiones sobre la naturaleza de la política pública en un contexto de complejidad.

2. Baja California en el contexto económico nacional

De acuerdo con diversos indicadores de bienestar, la situación del estado de Baja California es relativamente buena en el contexto nacional. En el Cuadro 1 se presenta un conjunto de indicadores recopilados por la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con el propósito de medir la calidad de vida y el progreso económico en las entidades federativas del país. Los 11 índices seleccionados para este reporte se relacionan con temas de distinta índole: salud, educación, distribución del ingreso, pobreza, empleo y bienestar subjetivo. En solamente tres de estos 11 indicadores Baja California se ubica en el tercio de las entidades federativas que muestran los resultados más malos; en contraste, la entidad se posiciona entre las cinco mejores en otros seis indicadores.

Aunque el nivel de estos indicadores no significa que el bienestar de los bajacalifornianos es equiparable al de los habitantes de países desarrollados, sí se puede afirmar que se trata de uno de los estados del país que han logrado superar una situación de precariedad. Cabe señalar que las condiciones tangibles de bienestar van de la mano de la percepción subjetiva que tienen sus habitantes, ya que la entidad ocupa la 5ª posición en el índice de satisfacción de vida; es decir, la percepción de su calidad de vida está muy por encima de la que corresponde al promedio nacional.

Cuadro 1
Indicadores de bienestar para el estado de Baja California

No.	Nombre del indicador y descripción	Valor	Posición
1	Porcentaje de la población con acceso a los servicios de salud	80.6 (2014)	25
2	Porcentaje de hogares con buena calidad de servicios (agua entubada, drenaje y electricidad)	89.73 (2014)	18
3	Nivel educativo: porcentaje de la población económicamente activa de 15 años y más que cuenta con al menos educación media superior respecto a la población económicamente activa de 15 años y más	42.5 (2010)	9
4	Gini del ingreso disponible de los hogares per cápita	0.434 (2014)	2
5	Tasa de pobreza: porcentaje de la población cuyo ingreso es inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social	28.6 (2014)	3
6	Tasa de pobreza extrema: porcentaje de la población que padece tres o más carencias sociales y cuyo ingreso es inferior a la línea de bienestar mínimo	3.1 (2014)	4
7	Esperanza de vida: promedio de años que espera vivir una persona al momento de su nacimiento sobre la base de las tasas de mortalidad por edad para un año determinado	74.01 (2015)	28
8	Satisfacción con la vida: mide la satisfacción que las personas tienen con su vida en general, en una escala del 0 al 10, considerando tanto el momento actual y el mismo sentir en referencia al año anterior	8.3 (2014)	5
9	Tasa de condiciones críticas de ocupación: porcentaje de la población ocupada que se encuentra trabajando menos de 35 horas a la semana por razones de mercado, que trabaja más de 35 horas semanales con ingresos mensuales inferiores al salario mínimo, o que labora más de 48 horas semanales ganando menos de dos salarios mínimos	6.4 (2014)	5
10	Tasa de informalidad laboral: proporción de la población ocupada laboralmente vulnerable, ya sea por la naturaleza de la unidad económica para la que trabajan o por carecer de un vínculo laboral no reconocido por su fuente de trabajo de acuerdo con el orden legal vigente	39.55 (2014)	4
11	Porcentajes de vivienda con techos de materiales resistentes	49.5 (2010)	27

Nota: Entre mayor es la posición en el *ranking*, menor es el nivel de bienestar.

Fuente: OCDE, <http://www3.inegi.org.mx/app/bienestar/>

El relativamente buen nivel de bienestar socioeconómico que tienen los bajacalifornianos en general, se da a pesar de que se trata de una economía de tamaño intermedio en comparación con las de otros estados de la República. El estado de Baja California ocupa la 14^a posición cuando la actividad productiva se mide a partir de su participación en el PIB nacional (2.8% según datos preliminares del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, INEGI, para 2014). La misma posición tiene la entidad si

la actividad económica se mide a partir de la participación del valor agregado censal bruto (2.2% en 2013, según datos del Censo Económico de 2014).

El tamaño de su economía se debe, en gran parte, a que se trata de un estado no muy poblado, con 3,155,070 habitantes que corresponden al 2.8% del total nacional, cifras que lo llevan a ocupar la 14ª posición entre las entidades del país según datos del Censo de Población de 2010. Esta situación hace que la intensidad de su actividad económica no sea muy diferente cuando el cálculo se realiza en términos per cápita. Por ejemplo, la posición de Baja California sube al 10º lugar si su tamaño se estima con la participación del PIB per cápita sin minería petrolera con respecto al valor nacional (3.4% con datos de 2013). De aquí que sea sensato pensar que la entidad tiene posibilidades de mejorar sus indicadores de bienestar conforme aumente el tamaño de su economía.

Para lograr este objetivo se requiere llevar a cabo políticas industriales conducentes a estimular las exportaciones, el empleo formal y la productividad. Estas políticas deben ser diseñadas e implementadas con la concurrencia de las autoridades en los tres órdenes de gobierno y de organizaciones sociales y privadas interesadas, para lo cual es imprescindible contar con un marco metodológico que permita identificar industrias de alto potencial que aún no han sido desarrolladas de manera competitiva en la región. En este texto se hace uso de datos y herramientas visuales del *Atlas de la Complejidad Económica de México* (<http://complejidad.datos.gob.mx/>)² para describir, en un primer paso, la estructura productiva de la región y, posteriormente, para realizar un análisis prospectivo en el que se identifiquen industrias de mayor valor agregado a las existentes que, además, puedan incidir en el desarrollo de otras industrias y sectores.

2.a. Complejidad productiva, crecimiento y cambio estructural

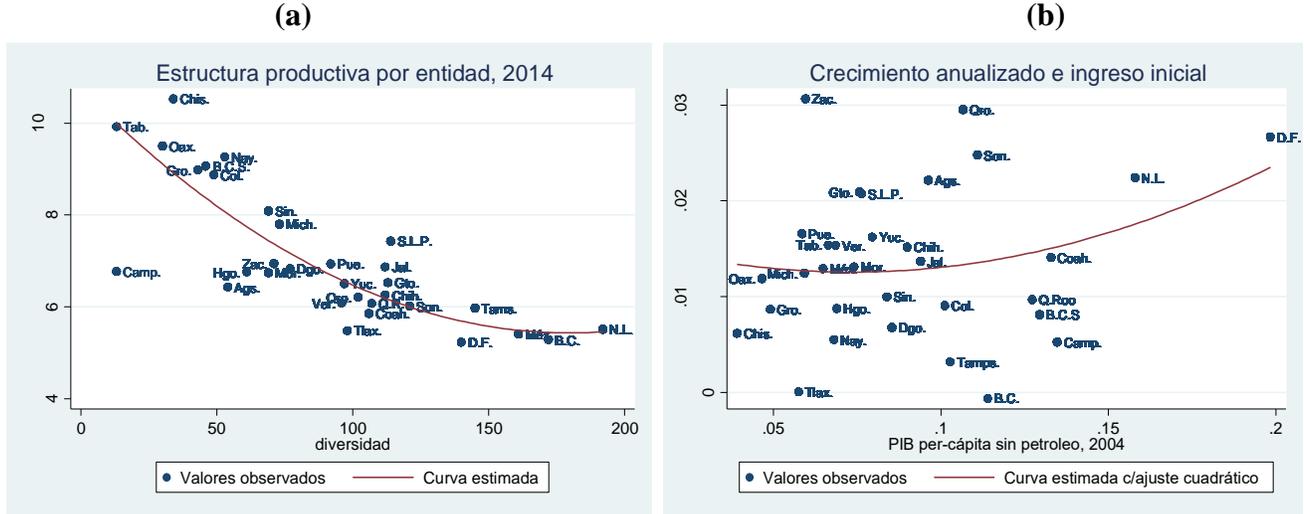
Con el respaldo de la evidencia empírica, a nivel internacional, que señala que la estructura productiva de una región incide en el progreso de sus habitantes (Hausmann *et al.*, 2007), en este texto se sugiere la necesidad de llevar a cabo transformaciones estructurales en el estado de Baja California. Esta entidad, en contraste con regiones del país que se consideran pobres, presenta una estructura productiva en la cual la actividad manufacturera es de gran relevancia. De acuerdo con los datos del Censo Económico de 2014 sobre el personal ocupado, a nivel nacional los servicios privados no financieros tienen una participación

² Este Atlas fue elaborado por el *Center for International Development* de la Universidad de Harvard en colaboración con el Laboratorio Nacional de Políticas Públicas (LNPP) del CIDE y la Unidad de Productividad Económica de la SHCP a partir de información proporcionada por el IMSS y el Servicio de Administración Tributaria (SAT).

del 35.8%, el comercio del 29.6%, las manufacturas del 23.5% y las demás actividades del 11.1 por ciento. En cambio, en la estructura productiva de Baja California dominan las actividades manufacturas con el 41.0%, seguidas a una gran distancia por los servicios privados no financieros con el 30.5% y el comercio con el 22.3 por ciento. La muy importante actividad manufacturera de la región se debe, como se verá más adelante, al gran peso que tiene la elaboración de productos electrónicos.

Aunque es indudable que el sesgo hacia las manufacturas ha contribuido al bienestar de sus habitantes y al tamaño de su economía, esta tendencia no basta para poder entender las disparidades en el desempeño económico de los estados de la República Mexicana. Por lo tanto, se requiere utilizar una caracterización más elaborada de las estructuras productivas regionales. En la Gráfica 1.a se muestra que la estructura productiva de Baja California, medida con datos de exportaciones, es relativamente sofisticada en relación a las demás entidades del país. En particular resalta el hecho de que se trata de un estado con exportaciones muy diversificadas y con una ubicuidad promedio baja.

Gráfica 1
Estructura productiva y crecimiento regional



Nota: La diversidad se refiere al número de productos de exportación en el estado que son competitivos (*i.e.*, con una Ventaja Comparativa Revelada > 1). La ubicuidad promedio se refiere a la media aritmética de la ubicuidad de cada producto competitivo de la entidad, la cual se calcula con el número de países incluidos en el Atlas internacional que exportan dicho producto con una Ventaja Comparativa Revelada (VCR) > 1.

Fuente: Elaboración propia con datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México* y el INEGI.

Con respecto a este último indicador se puede decir que Baja California tiende a exportar bienes que son sofisticados en los mercados internacionales y que, por ende, no son tan fáciles de producir.³ En concordancia con la importancia que tienen las manufacturas, ocupa el 5º lugar en el *ranking* de las entidades federativas del país a partir de su complejidad económica según los datos del Atlas.⁴ No obstante, los datos de crecimiento muestran un gran aletargamiento en su actividad productiva. En particular, la tasa de crecimiento del PIB no petrolero de la entidad en los últimos 10 años fue la más baja de todas las economías estatales. La Gráfica 1.b deja claro que el nulo crecimiento ocurre a pesar de que el estado tiene un ingreso per cápita de tamaño intermedio.

Independientemente de la situación coyuntural de Baja California, la relación positiva entre el crecimiento de mediano plazo y la complejidad económica que se observa en los datos de comercio internacional entre países (Hausmann e Hidalgo, 2011), también está presente en los datos mexicanos como se aprecia en la Gráfica 2.a.⁵ En este sentido, las perspectivas de crecimiento para el estado de Baja California son alentadoras dado que su estructura productiva es de las más sofisticadas del país. En otras palabras, se puede afirmar que la ausencia de crecimiento en el PIB per cápita no petrolero durante el periodo 2013-2004 no refleja una tendencia estructural sustentada en la naturaleza del aparato productivo de la entidad.⁶

Ahora bien, para que el progreso de Baja California sea sostenido se requiere llevar a cabo una transformación en su estructura productiva. Las posibilidades de lograr esta transformación son buenas ya que la situación actual del estado es propicia a generar un círculo virtuoso en el que las grandes oportunidades producen con el tiempo una mayor complejidad económica la cual, a su vez, abre mayores opciones de desarrollo. En contraste con el escenario que presentan entidades pobres del país, como Chiapas, Guerrero y Oaxaca, las cuales se encuentran en una trampa de pobreza de poca complejidad y

³ Cabe señalar que los cálculos de diversidad y ubicuidad no se realizan con el total de los productos de exportación sino simplemente con aquellos cuyo valor es relevante en el contexto de la entidad.

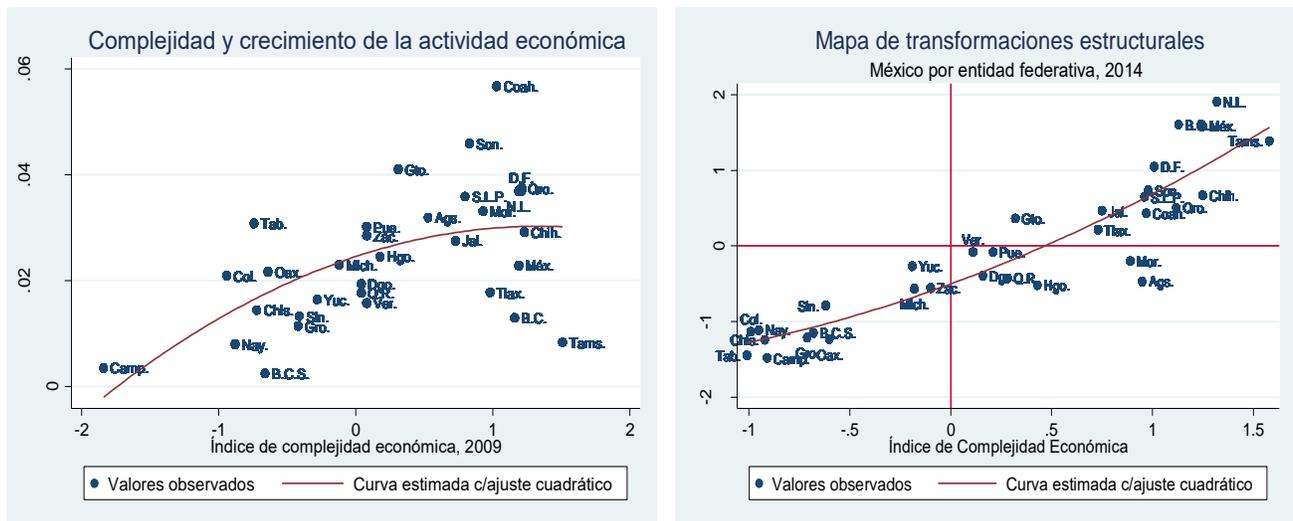
⁴ La complejidad de una economía, y en consecuencia su diversidad y ubicuidad promedio, depende de la variedad de capacidades productivas tácitas disponibles. Estas capacidades tienen que ver con insumos materiales y humanos pero también con la infraestructura física y el marco institucional. Estas capacidades no son fácilmente transferibles de una región a otra y su adquisición local suele involucrar procesos de aprendizaje relativamente lentos.

⁵ Aunque para ser más precisos, la Gráfica 2.a también muestra que los niveles de complejidad elevados están asociados con mayores varianzas en el crecimiento. Este resultado podría reflejar que la complejidad económica en el contexto nacional no es una condición suficiente para el crecimiento.

⁶ A partir del Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAE), con cifras desestacionalizadas, se observa un repunte en el crecimiento anual de la entidad al pasar de -0.03% en 2014 a 6.25% en 2015 (promedio de los cuatro trimestres del año de la variación porcentual respecto al mismo trimestre del año anterior), lo que ubica a Baja California como la tercera de mayor crecimiento en el último año después de Querétaro (8.35%) y Guanajuato (6.5%). Fuente: INEGI, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/itaee/default.aspx>

escasas oportunidades,⁷ la posición favorable de Baja California queda de manifiesto con su ubicación en el cuadrante noreste del mapa de factibilidad de los cambios estructurales (ver Gráfica 2.b).

Gráfica 2
Complejidad, crecimiento y factibilidad de las transformaciones estructurales



Nota: El índice de complejidad se calcula como el promedio de la complejidad de los productos que exporta competitivamente la entidad. La complejidad del producto se toma de los datos del Atlas internacional y se refiere a la naturaleza de las capacidades utilizadas para su producción. El indicador de complejidad potencial estima las posibilidades que tiene una región para incrementar su complejidad. Para su cálculo se considera a la complejidad de todos los productos que no se exportan competitivamente en una región, los que se agregan al ponderarlos con la cercanía que tienen estos productos con respecto al perfil de exportaciones de la localidad. Cuando la entidad se ubica en el cuadrante suroeste de la Gráfica 2.b (complejidad potencial y económica por debajo de la media —líneas rojas—) las posibilidades de desarrollar nuevas capacidades sin una política industrial de gran calado son prácticamente nulas.

Fuente: Elaboración propia con datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México* y el INEGI.

De acuerdo con este mapa, la economía de Baja California posee un índice de complejidad con un nivel superior al que se observa en la mayoría de las entidades, lo que hace pensar que sus capacidades productivas son más abundantes. Adicionalmente, la entidad cuenta con muchas oportunidades para el desarrollo y exportación de nuevos productos relativamente sofisticados, las cuales se miden mediante el índice de complejidad potencial que se presenta en el eje vertical. Esto último se debe a que las capacidades con las que dispone en la actualidad le permiten ramificarse y producir competitivamente otros bienes relativamente complejos. No obstante, la dinámica positiva de complejidad → crecimiento →

⁷ Se habla de una trampa de pobreza en la medida en que las limitadas capacidades productivas de la entidad no sólo hacen que su ingreso per cápita sea bajo sino también que su posibilidad de desarrollo sea reducida por las dificultades que enfrenta para generar nuevas capacidades.

oportunidades → complejidad tiene que apuntalarse con el uso de políticas industriales relativamente focalizadas que hagan posible el desarrollo de industrias específicas.

2.b. La complejidad económica en los distintos niveles de agregación

Debido a que en la metodología de complejidad se establecen vínculos entre bienes a partir de las capacidades productivas compartidas, las cuales no son fáciles de transferir de una región a otra, es importante que el análisis también se realice a un nivel de agregación menor al de la entidad federativa. Por ello, en este estudio se hace referencia a las zonas metropolitanas de Baja California que cumplen con las especificaciones de agencias gubernamentales para ser definidas como tales. En general, las zonas metropolitanas de México generan el 77.1% de la producción bruta total y proveen empleo para el 72.6% del personal ocupado total según datos del Censo Económico de 2014.

En estas zonas vive el 56.8% de la población nacional (63.769 millones de habitantes según datos del Censo de Población y Vivienda para 2010), por lo que el estudio de estas unidades geográficas es muy importante para instrumentar políticas de desarrollo regional que incidan en el bienestar de las mayorías. Estas zonas se caracterizan por la concentración de población y actividades económicas en un espacio geográfico limitado; sin embargo, la instrumentación y coordinación de políticas resulta ser muy complicada, ya que se encuentran bajo la gestión de autoridades político-administrativas fragmentadas que se ubican en uno o varios municipios y que en ocasiones están adscritas a dos gobiernos estatales diferentes.

El Consejo Nacional de Población ha modificado a través del tiempo la delimitación de las zonas metropolitanas en función de la dinámica que siguen los conglomerados urbanos. En la actualidad se definen 59 zonas metropolitanas que están integradas por 367 municipios, de las cuales existen dos en el estado de Baja California. La más importante, la Zona Metropolitana de Tijuana (ZMT), cuenta con 1,751,430 habitantes distribuidos en una extensión de 4,422.7 km², según el Censo de Población y Vivienda de 2010, y presenta una densidad media urbana de 85 habitantes por hectárea. Este conglomerado poblacional se compone de tres municipios: Tijuana (1,559,683 hab.), Tecate (101,079 hab.) y Playa de Rosarito (90,668 hab.).

Cabe señalar que la situación económica de la ZMT es muy parecida a la del estado de Baja California en su conjunto. Mientras que los datos del Atlas para 2014 indican que el estado tiene un valor de 1.13 en el Índice de Complejidad Económica (ICE), que lo lleva a ocupar el 5° lugar en el *ranking* de las entidades del país, la ciudad de Tijuana y municipios conurbados tienen un valor de 1.21 en dicho

índice; por ende, esta región se ubicaría tan solo un lugar por encima del estado de Baja California en el *ranking* estatal. Por lo anterior se puede concluir que el peso económico de la entidad se debe, en gran medida, a lo que sucede en esta zona metropolitana y en la capital del estado.

La Zona Metropolitana de Mexicali (ZMM), segunda en importancia para la entidad, cuenta con 936,826 habitantes ubicados en una superficie de 15,654.1 km² y presenta una densidad media urbana de 59.3 habitantes por hectárea. Esta zona se encuentra conformada exclusivamente por el municipio del mismo nombre y su nivel de complejidad económica es de 1.39, por lo que si se clasificara dentro del *ranking* de las entidades federativas quedaría en el 2º lugar. En consecuencia, se puede inferir que las cifras de bienestar económico mencionadas en el Cuadro 1 son hasta cierto punto un reflejo de la buena forma en que se distribuyen las capacidades productivas entre las regiones que concentran a la mayoría de la población del estado (*i.e.*, el 85.2% del total de habitantes).

3. Las exportaciones y su competitividad

El estado de Baja California presenta una gran vocación exportadora, ya que la entidad se posiciona en el 2º lugar en la participación de sus exportaciones no petroleras en el total nacional. Adicionalmente, estas exportaciones se clasifican en una amplia gama de sectores y productos.⁸ Los datos para 2014 señalan que el 49.32% de sus exportaciones totales (\$40,429,760,819 USD) provienen del productos electrónicos, sector en el que destacan las siguientes industrias: “monitores y proyectores” (25.8%), “transformadores eléctricos” (2.9%), “circuitos electrónicos integrados” (2.8%), “conductores aislados para electricidad” (2.4%), “dispositivos semiconductores” (2.1%), “micrófonos” (1.6%), “aparatos relacionados con circuitos eléctricos <1000 voltios” (1.4%) y “aparatos eléctricos con función propia n.c.p.” (1.2%).

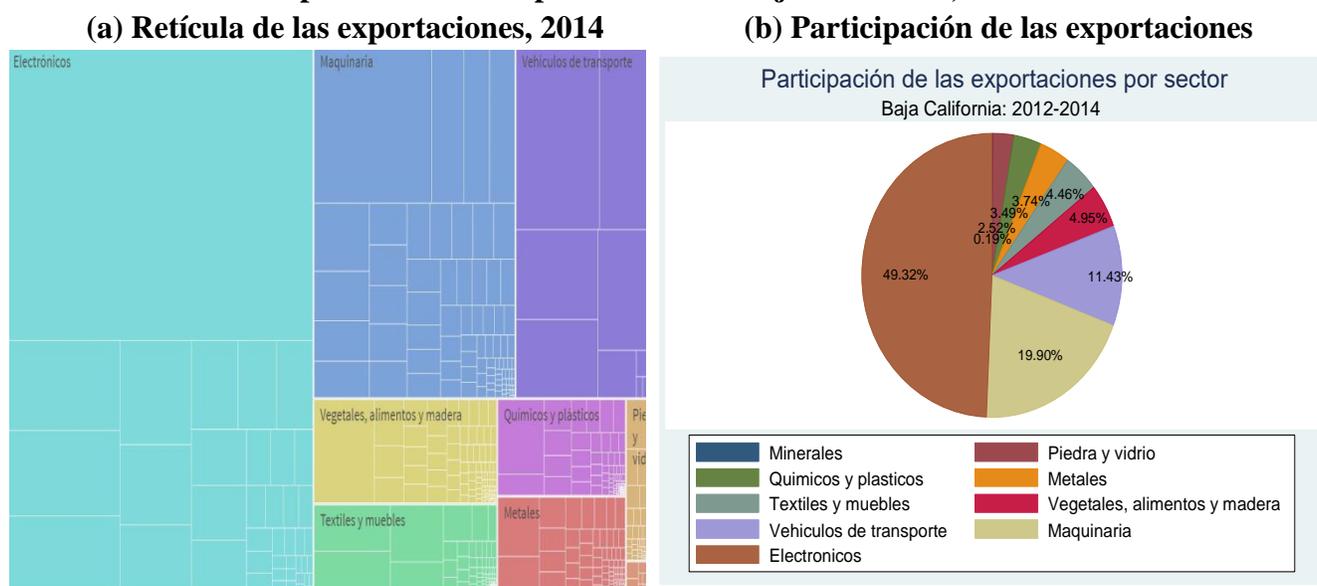
Aunque la importancia de las exportaciones electrónicas se hace evidente al analizar la retícula que se exhibe en la Gráfica 3.a, las exportaciones del estado tienen una composición relativamente variada en comparación con la mayoría de las entidades. En particular, los sectores de maquinarias y de vehículos de

⁸ En este documento se usan indistintamente los nombres de productos e industrias para referir a mercancías que se clasifican con cuatro dígitos cuando se utilizan datos de exportaciones (sistema armonizado) o bien cuando se utilizan datos de empleo (SCIAN), mientras que a los distintos agregados de estos productos se les denomina sectores. A diferencia de la plataforma computacional del Atlas, en donde se habla de productos e industrias para hacer referencia a tipos de exportaciones y de industrias o sectores para denominar actividades generadas con datos de empleo, por lo que a los distintos agregados se les define como grupos.

transporte también tienen una participación destacada. En la Gráfica 3.b se muestra, con un diagrama de *pie*, la composición de las exportaciones de Baja California para un periodo de tres años (2012-2014). Este diagrama corrobora la suma importancia que tienen las exportaciones del sector de electrónicos en la entidad, así como el peso de los sectores de maquinarias y de vehículos de transporte, que en conjunto producen el 31.33% del valor de las exportaciones realizadas por empresas con plantas productivas ubicadas en el estado.

Entre las demás mercancías de exportación que se elaboran en la región con montos importantes se encuentran las siguientes: “instrumentos y aparatos de medicina, odontología o veterinaria” (5.3%), “vehículos automóbiles para mercancías” (4.4%), “partes de vehículos automóbiles y tractores” (2.5%), “las demás locomotoras” (2.1%), “remolques y semirremolques” (1.9%), “sellos de correos, timbres fiscales, billetes, etc.” (1.8%), “partes de otras aeronaves” (1.7%), “turbinas de gas” (1.5%), “bombas, compresores, ventiladores, etc.” (1.2%), “artículos y aparatos de ortopedia” (1.1%) y “computadoras” (1.1%).

Gráfica 3
Composición de las exportaciones de Baja California, 2012-2014



Nota: La retícula de la Gráfica 3.a se calcula a partir del valor de las exportaciones por industria (cuadro) y sector (color), sin importar si son competitivas o no. Lo mismo sucede para el *pie* de la Gráfica 3.b, aunque en este caso la rebanada corresponde a la participación de cada sector (color) en el valor total de las exportaciones (en dólares) para los últimos tres años disponibles en el Atlas.

Fuente: (a) imagen tomada del *Atlas de la Complejidad Económica de México*, (b) elaboración propia con datos del Atlas.

Al analizar la participación de los distintos rubros de exportación de esta retícula queda claro que en la entidad destacan tres clústeres importantes: electrónica, automotriz y maquinaria. En relación al segundo, las exportaciones no se limitan al sector de vehículos de transporte sino también se clasifican en otros sectores, como es el caso de “asientos” (sector de textiles y muebles), “árboles de transmisión” (sector de maquinarias), “candados de metal común” (sector de metales), “aparatos eléctricos de encendido” (sector de eléctricos) y “las demás manufacturas de plástico” (sector de químicos y plásticos).

Si en vez de considerar al valor de las exportaciones se analiza el número de exportaciones relevantes (*i.e.*, productos con $VCR > 1$),⁹ se hace más evidente que la competitividad exportadora de la entidad se concentra en estos tres clústeres. Adicionalmente, existen dos clústeres de menor tamaño: prendas/textiles y papel procesado (*e.g.* “papel higiénico y papeles similares”, “calcomanías de cualquier clase”, “los demás impresos”, “los demás papeles cortados en formato”, “etiquetas, de papel o de cartón”, “cajas y demás envases de papel o de cartón”, “sellos de correo, timbres fiscales, billetes, etc.” y “papelería de contabilidad”).

En el caso del clúster de maquinaria se distingue la producción de maquinaria vinculada a la industria médica (*e.g.*, “aparatos de mecanoterapia”, “otros aparatos respiratorios y anti-gas”, “artículos y aparatos de ortopedia”, “densímetros, termómetros etc.”, “instrumentos para análisis físicos o químicos”, “instrumentos y aparatos de medicina, odontología o veterinaria”). A fin de cuentas, es posible afirmar que la amplitud del perfil de exportaciones relevantes de Baja California refleja abundantes capacidades productivas. La buena competitividad internacional de las industrias bajacalifornianas en general se aprecia al analizar el espacio de productos de la Gráfica 4.a.¹⁰

En esta red de productos transables se identifica al perfil de exportación de Baja California con el subespacio de nodos de color (*vs.* los grises), muchos de los cuales se ubican en el centro de la red, por lo que se trata de productos relativamente sofisticados que mantienen vínculos con otras mercancías. La buena conectividad del perfil de Baja California es una prueba inequívoca de que existen muchas capacidades productivas en la entidad para desarrollar industrias de alto valor agregado. La red muestra que la mayoría de los 172 productos competitivos de la entidad en 2014 se distribuyen en los siguientes

⁹ El término de VCR se define matemáticamente en la plataforma computacional del Atlas (ver documento en PDF en “descarga de datos”). Este coeficiente mide que tan relevante es la participación de un producto en las exportaciones de una localidad cuando se le compara con la participación que tiene dicho producto en el comercio internacional (*i.e.*, su relevancia se define al controlar por tamaño de la localidad y por tamaño del mercado internacional). Por lo tanto, el término de relevancia o competitividad que se usa en el documento, cuando la industria tiene una $VCR > 1$, no necesariamente significa eficiencia.

¹⁰ Una industria bajacaliforniana es aquella que se ubica en la entidad sin importar si se trata de capital público o privado y si este último es de origen nacional o extranjero.

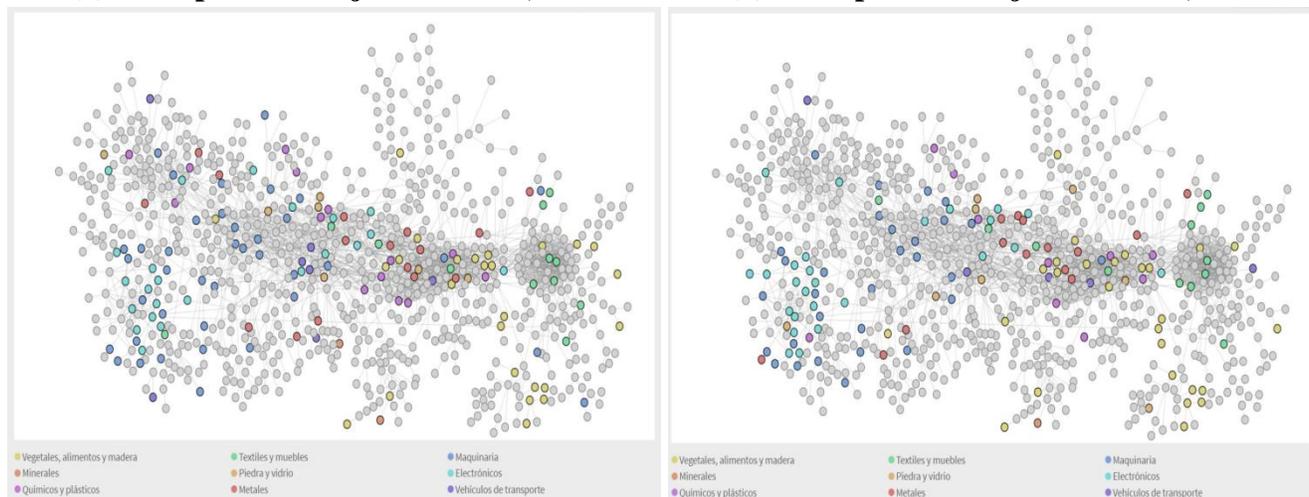
sectores: maquinarias (42 nodos de color azul), vegetales, alimentos y madera (32 nodos de color dorado), electrónicos (23 nodos de color azul turquesa), metales (21 nodos de color rojo), textiles y muebles (17 nodos de color verde), químicos y plásticos (15 nodos de color violeta) y vehículos de transporte (7 nodos de color morado).

Gráfica 4

Perfil de exportaciones relevantes de Baja California

(a) Subespacio de Baja California, 2014

(b) Subespacio de Baja California, 2004



Nota: El mapa (o espacio) de productos se calcula con datos de exportaciones entre los países del Atlas internacional. Los nodos corresponden a los distintos productos que se comercializan internacionalmente, y los vínculos reflejan la proximidad (o capacidades compartidas) entre productos. La ventaja de utilizar este sustrato se debe, por un lado, a que las estimaciones son estadísticamente más robustas ya que el número de observaciones es mayor y, por otro lado, a que permite definir la frontera del desarrollo económico al nivel mundial y no al nivel nacional. El perfil de exportación de una entidad se define con el subespacio de nodos de color que representan a los productos con una VCR > 1. Cabe enfatizar que el espacio de productos no incluye servicios ni bienes no transables. Ahora bien, los productos en la periferia de la red suelen ser poco complejos (*i.e.*, reducido valor agregado), mientras que los productos centrales son sofisticados y muy conectados.

Fuente: (a) y (b) imágenes tomadas del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Cabe también señalar que la estructura productiva de la entidad no ha tenido cambios sustanciales a lo largo de 10 años. De acuerdo con la Gráfica 4.b, el perfil de exportaciones en 2004 no era muy diferente al que se observa en 2014. Si acaso los cambios más relevantes son el aumento en la diversificación de 158 a 172 productos competitivos; el incremento de 35 a 42 en el número de productos competitivos en el sector de maquinarias, de 16 a 21 en el de metales y de 11 a 15 en el de químicos y plásticos, así como la reducción de 27 a 23 en el de electrónicos. Estas cifras y la inercia del subespacio muestran, por un lado, que prevalece una dinámica positiva en la entidad en cuanto a la generación de nuevas industrias competitivas pero, por otro lado, que a una región le resulta muy difícil llevar a cabo grandes transformaciones en su estructura productiva.

Entre las industrias competitivas de Baja California en los mercados internacionales destacan las siguientes: “las demás locomotoras” (VCR = 120.8), “sellos de correos, timbres fiscales, billetes etc.” (68.3), “monitores y proyectores” (58.3), “harina de cereales” (20.4), “algodón cardado o peinado” (14.9), “desudadores” (14.3), “remolques y semirremolques” (14.1), “aparatos de mecanoterapia” (14), “señales eléctricas para vías” (13.9), “cajas de caudales” (13.4), “visillos y cortinas” (12.2), “interruptores horarios” (11.6), “lápices, minas, pasteles etc.” (10.9) y “candados de metal común” (10.4). Cabe recordar que un producto puede tener un coeficiente de VCR por encima de uno (*i.e.*, el umbral de competitividad) y, sin embargo, contar con un valor de exportaciones reducido, como es el caso de los “desudadores”.

3.a. Las exportaciones en las zonas metropolitanas

Ahora bien, si se considera un nivel de agregación geográfico menor se puede observar que la sofisticación productiva es parecida para las ciudades más importantes de la entidad: las zonas metropolitanas de Tijuana y Mexicali. En estos dos conglomerados poblacionales se concentra un número de capacidades lo suficientemente grande como para hacer posibles sendas economías regionales que son un poco menos diversificadas que el estado en su conjunto, pero cuyos productos competitivos tienen una sofisticación promedio un poco mayor. Este hecho les permite a Tijuana y a Mexicali situarse una y tres posiciones, respectivamente, por encima del estado si se les ubicara en el *ranking* de complejidad económica de las entidades federativas.

Obviamente, las exportaciones totales en la ZMT (\$29,339,109,041 USD, 2014) son menores a las del conjunto del estado, pero lo destacable es que se distribuyen entre menos productos competitivos (*i.e.*, con $VCR > 1$), patrón que se observa al comparar los perfiles de exportaciones de las Gráficas 4.a y 5.b (172 para el estado de Baja California y 136 para la ZMT en 2014).¹¹ Así es que la menor complejidad promedio de las exportaciones realizadas en el estado se debe, esencialmente, a la mayor presencia que tiene el sector de vegetales, alimentos y madera en este agregado geográfico (32 vs. 21 productos de la ZMT). Estos productos se localizan mayoritariamente en la región periférica de la red que, a diferencia de la parte céntrica, corresponde a productos que tienden a ser poco complejos.

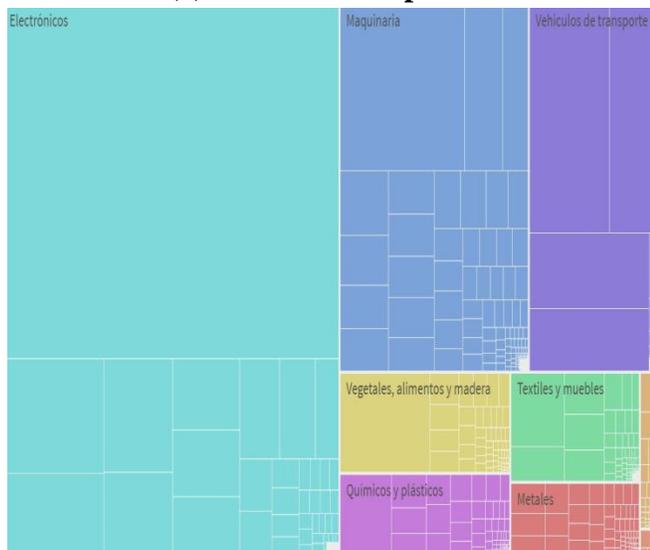
¹¹ Cabe señalar que una industria puede no ser competitiva ($VCR < 1$) al nivel de agregación estatal pero sí serlo ($VCR > 1$) al nivel de agregación metropolitano, ya que la relevancia del producto se mide en términos de las exportaciones totales de la localidad. Por esta razón, es posible observar que la ZMT es competitiva (*i.e.*, tiene una penetración relativa en los mercados internacionales) en “instrumentos para demostraciones” aunque al nivel de Baja California no lo sea, ya que este rubro es muy pequeño para el valor de las exportaciones totales de la entidad.

En cuanto a las mercancías que sobresalen por su valor exportado en la retícula de la ZMT, descrita en la Gráfica 5.a, se encuentran las siguientes: “monitores y proyectores” (33.1%), “instrumentos y aparatos de medicina, odontología o veterinaria” (5.8%), “vehículos automóbiles para mercancías” (5.1%), “transformadores eléctricos” (3.2%), “las demás locomotoras” (2.9%), “remolques y semirremolques” (2.6%), “sellos de correo, timbres fiscales, billetes” (2.5%), “conductores aislados para electricidad” (2.4%), “micrófonos” (2.2%), “partes de vehículos automóbiles y tractores” (2.1%), “turbinas de gas” (1.8%), “aparatos relacionados con circuitos eléctricos <1000 voltios” (1.6%), “dispositivos semiconductores” (1.3%), “aparatos eléctricos con función propia n.c.p.” (1.2%), “partes de radio, teléfono y TV” (1.2%), “artículos y aparatos de ortopedia” (1.2%), “las demás manufacturas de plástico” (1.2%), “teléfonos” (1.1%) y “los demás muebles y sus partes” (1.1%). Esta lista coincide en gran medida con la que se presenta en el apartado anterior para el estado de Baja California, por lo que se concluye que la mayoría de las exportaciones más importantes que se llevan a cabo en la entidad se producen en la ZMT.

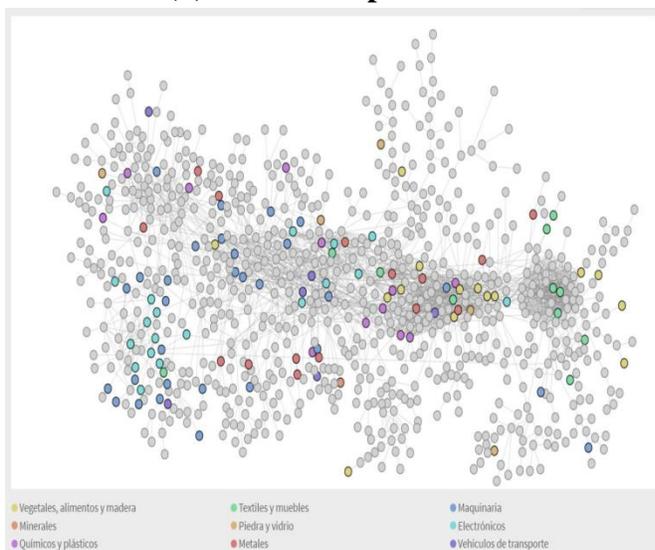
Gráfica 5

Composición y perfil de exportaciones ZMT, 2014

(a) Retícula de exportaciones



(b) Perfil de exportaciones



Nota: La retícula de la Gráfica 5.a se calcula a partir del valor de las exportaciones por industria (cuadro) y sector (color), sin importar si son competitivas o no. En cambio, el perfil de exportación de la zona metropolitana (nodos de colores) en la Gráfica 5.b se define exclusivamente con exportaciones competitivas.

Fuente: (a) y (b) imágenes tomadas del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Aparte del gran número de industrias que muestran su competitividad en los sectores de electrónicos, maquinaria, metales y químicos y plásticos en los datos agregados al nivel de la ZMT, existen varios clústeres claramente delineados en el subespacio correspondiente. De nueva cuenta, se detecta un clúster relativamente importante en las industrias de papel procesado con 10 nodos de color dorado, cuyos productos más competitivos son los siguientes: “sellos de correos, timbres fiscales, billetes etc.” (VCR = 94.2), “etiquetas, de papel o cartón” (7.1), “papelería de contabilidad” (3.6), “otro papel carbón” (2.8) y “calendarios” (2.7). En este subespacio también se hace notar el clúster de prendas/textiles cuyas industrias competitivas se presentan en 10 nodos de color verde. Así como el clúster automotriz con seis nodos competitivos en el sector de vehículos de transporte (color morado obispo), el cual mantiene varios vínculos intersectoriales con productos de maquinaria, metales, electrónica y muebles.

Por otra parte, las exportaciones de la ZMM, por un total de \$9,444,795,098 USD en 2014, muestran una economía afín a la del estado y a la de la ZMT en tanto que se basa primordialmente en los mismos tres sectores (ver Gráfica 6.a): electrónicos, maquinaria y vehículos de transporte; aunque también presenta exportaciones en otros cinco sectores. El clúster de electrónicos de la capital del estado complementa al de Tijuana, destacándose en los siguientes rubros: “circuitos electrónicos integrado” (11.6%), “monitores y proyectores” (7.8%), “dispositivos semiconductores” (5%), “aparatos emisores de radiodifusión o televisión” (3.8%), “conductores aislados para electricidad” (2.8%), “transformadores eléctricos” (2.4%) y “cuadros para control o distribución de electricidad” (1.4%).

En cuanto al sector de vehículos de transporte, su importancia en la región se debe exclusivamente a la presencia de cinco productos: “partes de otras aeronaves” (7.1%), “partes de vehículos automóviles y tractores” (4.2%), “vehículos automóviles para mercancías” (3.0%) y “tractores” (2.2%). Por su parte, el sector de maquinaria se encuentra mucho más pulverizado de acuerdo con la retícula de exportaciones, siendo sus industrias más importantes las siguientes: “bombas, compresores, ventiladores, etc.” (4.6%), “instrumentos y aparatos de medicina, odontología o veterinaria” (3.6%), “computadoras” (2.5%), “impresoras y copiadoras” (1.9%) y “aparatos para tratar materias mediante cambios de temperatura” (1.6%).

En cuanto al perfil de exportaciones y las industrias competitivas de este conglomerado regional, se tiene un subespacio menos copioso que el del estado (105 vs. 172 en Baja California) aunque con un porcentaje mayor de industrias en las partes céntricas de la red. La Gráfica 6.b muestra que, al igual que en el caso de Tijuana, los sectores de maquinarias, electrónicos y vegetales, alimentos y madera son los que tienen el mayor número de industrias competitivas. Los productos más competitivos de esta región

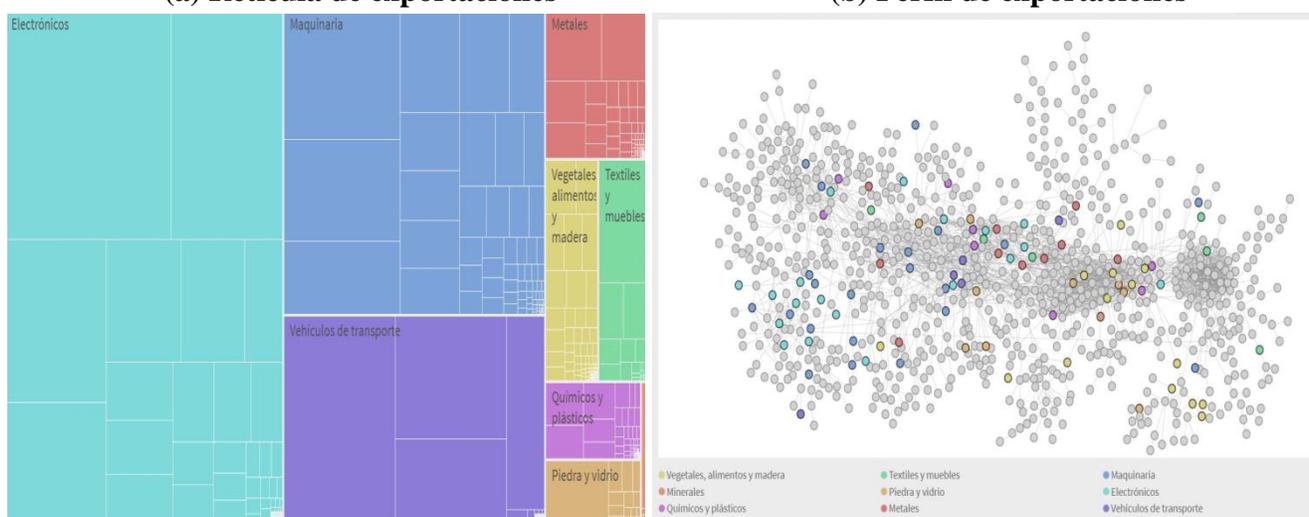
son los siguientes: “harina de cereales” (VCR = 73.4), “algodón cardado o peinado” (63.8), “desudadores” (40.9), “lápices, minas, pasteles etc.” (35.25), “bolígrafos” (27), “vidrio de seguridad” (21.9), “candados de metal común” (18), “monitores y proyectores” (17.5), “otros aparatos respiratorios y anti-gas” (17.1) y “electroimanes” (16.2). Cabe mencionar que los clústeres de prendas/textiles y de papel procesado no son tan relevantes en esta zona metropolitana, al contrario de lo que sucede en Tijuana y sus municipios conurbados; aunque, por otra parte, las industrias del sector de maquinaria que están asociadas a la fabricación de productos médicos tienen una presencia más notoria con cinco nodos competitivos.

Gráfica 6

Composición y perfil de exportaciones ZMM, 2014

(a) Retícula de exportaciones

(b) Perfil de exportaciones



Nota: La retícula de la Gráfica 6.a se calcula a partir del valor de las exportaciones por industria (cuadro) y sector (color), sin importar si son competitivas o no. En cambio, el perfil de exportación de la zona metropolitana (nodos de colores) en la Gráfica 6.b se define exclusivamente con exportaciones competitivas.

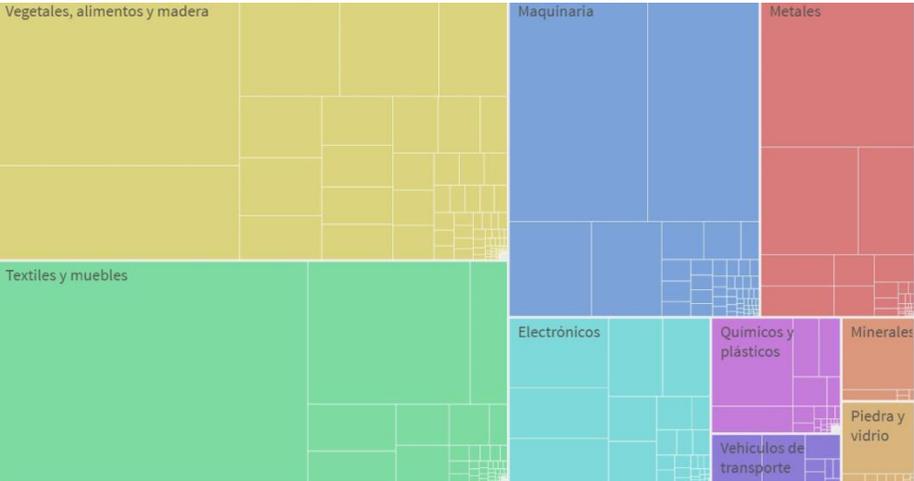
Fuente: (a) y (b) imágenes tomadas del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Cabe enfatizar que la comparación de resultados entre los niveles estatal y metropolitano es muy conveniente para ilustrar el peso que una localidad particular puede tener sobre la economía del estado. La similitud que presenta el subespacio del estado de Baja California con los de sus dos zonas metropolitanas indica que, en gran medida, la situación económica de la entidad es reflejo de lo que sucede en estas ciudades. En particular, la gran relevancia que tiene el sector de electrónicos en la entidad se debe a los clústeres localizados tanto en la ZMT como en la ZMM; algo similar ocurre en las industrias de maquinaria, vehículos de transporte, y vegetales y alimentos. Asimismo, el que solamente el 14.8% de la

población viva en el municipio de Ensenada explica por qué el grueso de la actividad productiva del estado, y por ende su complejidad, surge esencialmente de estas dos zonas metropolitanas.

Si bien el extenso municipio de Ensenada está prácticamente despoblado, ello no significa que su actividad económica se encuentre desconectada del resto de la entidad. Aunque el Atlas no incluye los distintos indicadores de complejidad al nivel municipal, la retícula de exportaciones del municipio ofrece una primera aproximación sobre los componentes de su estructura productiva. En la Gráfica 7 se observa que se trata de una economía bastante diversificada a pesar de que el monto de sus exportaciones es pequeño (\$1,645,856,071 USD, 2014). En este municipio los sectores de vegetales, alimentos y madera, y de textiles y muebles contribuyen con más del 50% de las exportaciones, pero también hay una presencia de los clústeres importantes de la entidad (maquinaria, electrónica y vehículos de transporte), además de exportaciones en metales, químicos y plásticos, minerales, y piedra y vidrio.

Gráfica 7
Composición de las exportaciones del municipio de Ensenada, 2014



Fuente: Imagen tomada del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Para terminar esta sección, cabe mencionar que el estado de Baja California es muy importante a nivel nacional en lo que se refiere a exportaciones en los sectores de electrónicos, maquinarias y vehículos de transporte. Por ejemplo, en relación a las exportaciones de “monitores y proyectores”, Baja California ocupa el primer lugar entre las 21 entidades federativas del país que exportan el producto con el 66.6% de un total de \$15,811,948,488 USD en 2014, seguida por Tamaulipas (18.6%), Chihuahua (12.4%), Sonora (1.3%) y Jalisco (0.8%). En cuanto a las exportaciones de “instrumentos y aparatos de medicina, odontología o veterinaria”, Baja California también ocupa el primer lugar entre 27 entidades federativas

con el 37.8% de un total de \$5,684,919,117 USD en 2014. La segunda posición en este rubro es para Chihuahua con el 32.9%, seguido por Tamaulipas (17.6%), Estado de México (4.6%), Sonora (2.8%) y Nuevo León (1.4%). Finalmente, en relación a “vehículos automóviles para mercancías”, Baja California ocupa el 4º lugar entre 24 entidades con el 9.0% de las exportaciones de un total de 19,832,800,689 USD en 2014. En este rubro el primer lugar es para el Estado de México con el 24.1%, seguido de Coahuila (22.1%) y Guanajuato (15.5%); mientras que debajo de Baja California vienen Ciudad de México (6.9%) y Nuevo León (6.4%).

4. Dinámica de las exportaciones y transformación económica

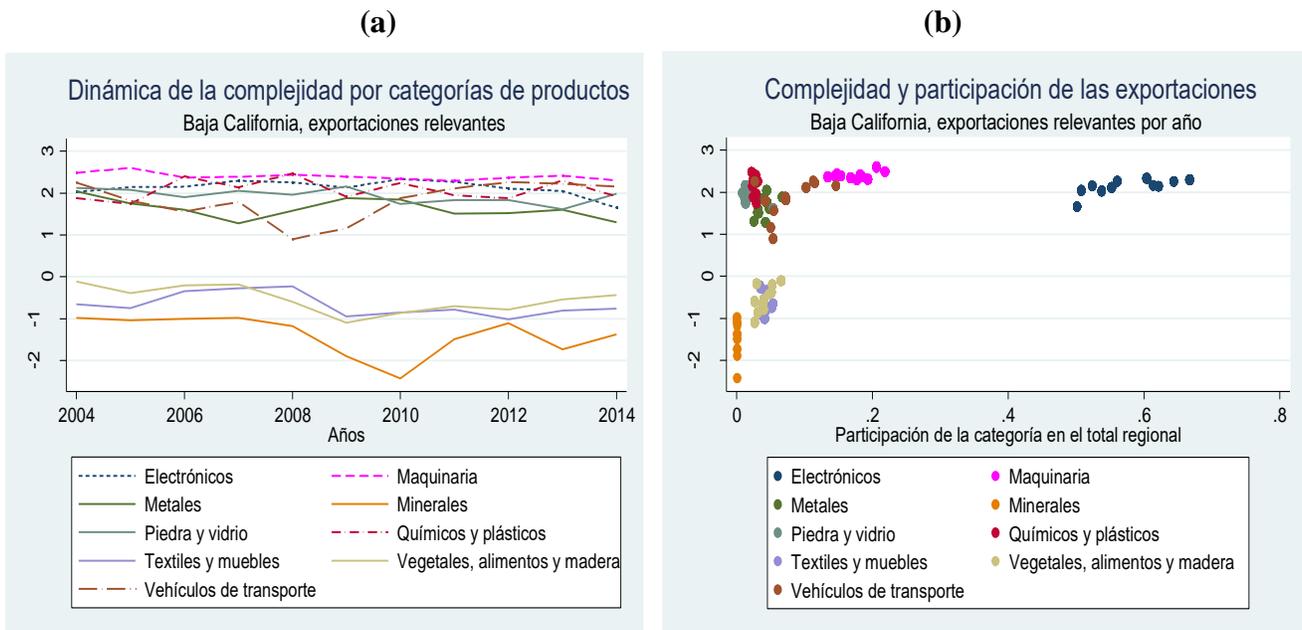
En la sección previa se sostiene que las capacidades productivas del estado de Baja California, y sus municipios del norte, presentan un nivel de desarrollo relativamente elevado. Esta característica no es un fenómeno reciente, además de que se puede hablar de la existencia de factores inerciales. La complejidad económica de Baja California se ha mantenido independientemente de que se han dado algunos cambios en las participaciones sectoriales, como los que se presentan en la Gráfica 8.a. En este diagrama de barras se muestra la dinámica de sus exportaciones relevantes en los últimos 11 años sin incluir productos electrónicos. Desde 2004 y hasta 2014 las exportaciones de maquinarias han sido continuamente las segundas en importancia del estado, seguidas por las de vehículos de transporte, que con el tiempo han ido separándose de las de vegetales, alimentos y madera.

La dinámica más destacable de esta gráfica es el incremento paulatino de las exportaciones relevantes en el sector de vehículos de transporte, y el repunte de los dos últimos años en las exportaciones de vegetales, alimentos y madera, y de textiles y muebles. Sin embargo, en todo este tiempo las barras no reflejan cambios sustantivos en la composición intersectorial, lo que hace pensar en una relativa inmovilidad en la complejidad económica de la estructura productiva del estado. De hecho, y como se verá en el siguiente apartado, el nivel del índice de complejidad para la entidad se mantuvo prácticamente sin cambios entre 2004 y 2014. En otras palabras, el incremento en el valor de las exportaciones de vehículos de transporte y maquinarias durante el periodo de análisis no se explica por las ventas al exterior de productos cada vez más complejos sino, más bien, por cambios en los montos exportados de las industrias existentes y por las apariciones de productos con una complejidad similar.

Por otra parte, en la Gráfica 8.b se resalta la importancia que han tenido las exportaciones del sector de electrónicos en el estado de Baja California a lo largo de estos 11 años. La caída que se observa en

Con la Gráfica 9.b se puede apreciar, desde otro ángulo, que las exportaciones relevantes del sector de electrónicos presentan en promedio niveles de complejidad relativamente altos y estables. La participación de este sector es muy superior a las de otras categorías inclusive en los años de la crisis internacional. Algo similar ocurre con los productos de los sectores de maquinarias y de vehículos de transporte aunque con participaciones mucho más bajas. En contraste, la complejidad y la participación de los sectores de vegetales, alimentos y muebles, y de textiles y muebles se mantuvieron en niveles bajos. Por último, la gráfica de complejidad/participación también es ilustrativa para mostrar que productos relativamente complejos exportados en la entidad, como metales y químicos y plásticos, han mantenido a lo largo de todo este periodo una participación pequeña, especialmente los segundos.

Gráfica 9
Dinámica de la complejidad y participación relativa por sector en Baja California



Nota: Ambas gráficas incluyen exclusivamente a las exportaciones competitivas de la entidad. El índice de complejidad económica describe a la complejidad promedio de las industrias competitivas incluidas en cada sector. La participación de la Gráfica 9.b describe al monto de exportaciones del sector con respecto a las exportaciones totales de la entidad con una VCR > 1.
Fuente: Elaboración propia con datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

4.a. Transformación de la estructura productiva

Independientemente de que factores inerciales dificultan las modificaciones radicales de la estructura productiva regional en el corto y mediano plazo, la evidencia que se presenta en las Gráficas 8.a y 9 muestra la existencia de movimientos en los indicadores de participación y complejidad de la entidad. Ello

se debe, entre otras razones, a que periódicamente nuevos productos relevantes aparecen en la localidad, como es el caso de los registrados en el sector de maquinaria, los cuales pasaron de ser 35 en 2004 a 42 en 2014. El que las capacidades se difundan a partir de procesos locales de aprendizaje genera nuevas exportaciones competitivas, especialmente en entidades como Baja California que mantienen industrias ubicadas en nodos del espacio de productos con muchas ramificaciones.

A manera de corroborar la aseveración anterior, en el Cuadro 2 se muestran algunas estadísticas descriptivas para el estado de Baja California que indican que es más factible la aparición de nuevos productos cuando comparten más capacidades con los productos del perfil de exportación (*i.e.*, cuando su densidad o proximidad promedio es relativamente elevada). Las estadísticas se calculan con datos de 2004, mientras que con la información de 2014 se identifica si el producto correspondiente mostró un evento de transición competitiva. El primer elemento a resaltar de este cuadro es que los eventos de transición no son muchos (*i.e.*, 50 productos transitaron), aunque sí se presentan en un número muy superior al que se observa en las entidades pobres del país.¹² El segundo elemento importante que se desprende de estas cifras es que la media aritmética para la métrica de densidad es ligeramente mayor para los productos en donde se observó un episodio de transición que para los que se mantuvieron sin ser explotados de manera relevante (0.144 vs. 0.138).

Cuadro 2

Estadísticas descriptivas de las transiciones potenciales de Baja California (plazo: 10 años)

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Densidad en 2004 con transición	50	0.144349	0.0132649	0.1081042	0.1696242
Densidad en 2004 sin transición	955	0.1381219	0.0154334	0.0667675	0.1796219

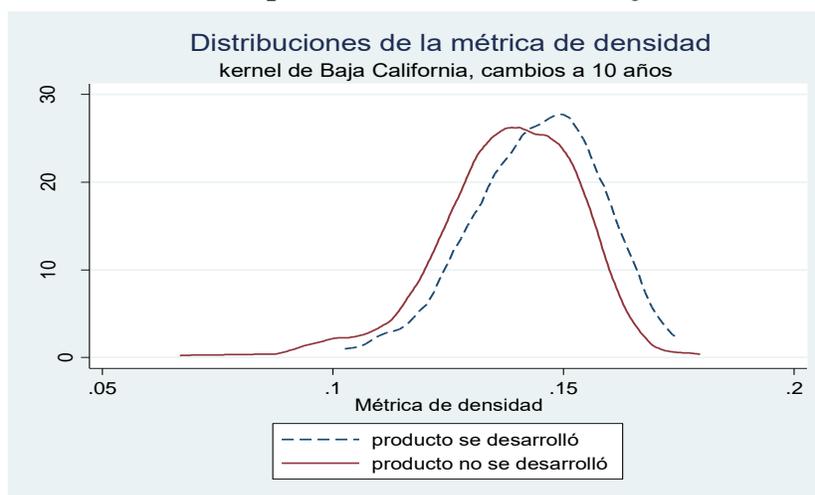
Fuente: Elaboración propia con datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Las distribuciones estadísticas de la Gráfica 10 para las apariciones potenciales de industrias en el subespacio de Baja California señalan que, efectivamente, los productos que se volvieron competitivos entre 2004 y 2014 presentan una función de distribución más alejada del origen y, por ende, se puede afirmar que es más factible observar una transición cuando la métrica de densidad es relativamente elevada. Para ser más precisos, con la línea negra segmentada se identifica al *kernel* de la distribución —

¹² A manera de comparación, en Tabasco, Campeche y Puebla estos valores son 4, 4 y 28, respectivamente.

i.e., histograma suavizado— de la métrica de densidad para aquellos productos que no eran relevantes en las exportaciones de Baja California en 2004 ($VCR < 0.5$) pero que sí lo fueron en 2014 ($VCR > 1$), por lo que se hace referencia a productos que efectivamente se desarrollaron en el transcurso de 10 años. En contraste, con la línea roja se identifica al *kernel* de la distribución de la métrica de densidad para productos que no experimentaron una transición competitiva en este mismo lapso de tiempo (*i.e.*, con $VCR < 0.5$ en 2004 y $VCR < 0.5$ en 2014).

Gráfica 10
Transiciones competitivas en el estado de Baja California



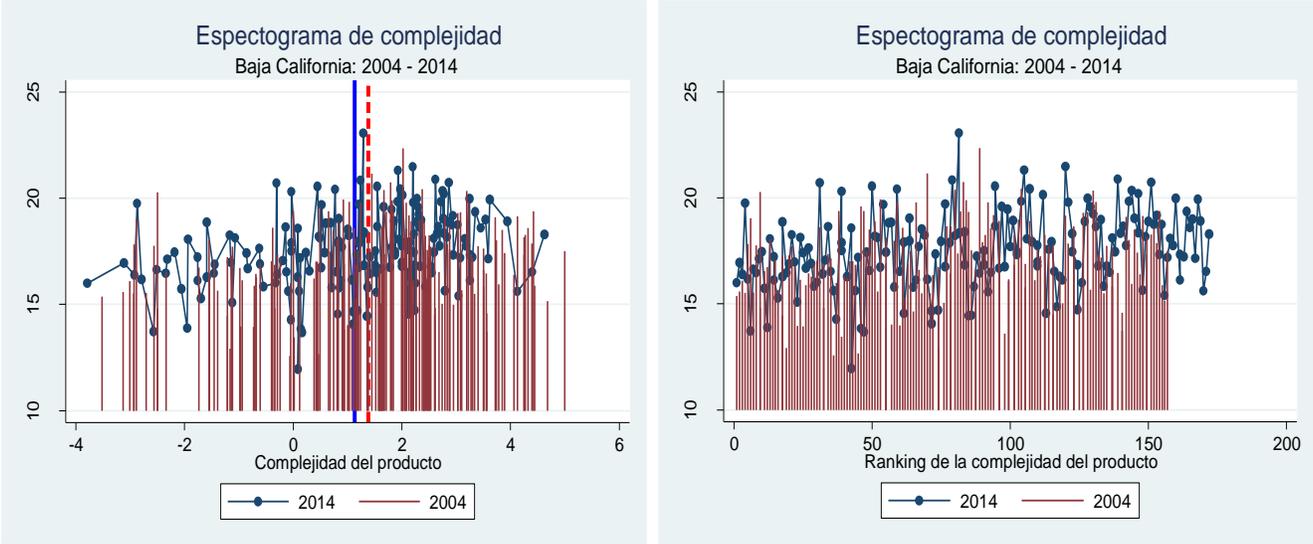
Nota: La densidad se define como 1 menos la distancia promedio del producto no explotado en 2004 con respecto al perfil de exportación de la entidad (*i.e.*, cercanía relativa en capacidades). Se hace referencia a una transición competitiva cuando $VCR < 0.5$ en 2004 y $VCR > 1$ en 2014. Cabe señalar que el histograma suavizado es tan solo una inferencia, por lo que no es igual al histograma que se calcula directamente con los datos.

Fuente: Elaboración propia con datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Para analizar qué tanto incide la aparición y desaparición de productos de exportación en la complejidad de una economía regional es conveniente mostrar su “espectrograma de complejidad” para los años limítrofes del periodo de estudio. Con esta herramienta visual se comparan los valores de las exportaciones relevantes de una región, en un año determinado, con los niveles del índice de complejidad económica asociados a cada producto. De esta manera es posible reconocer, entre otras cosas, si el valor de las exportaciones de los productos presentan o no una relación creciente con su grado de sofisticación. En las Gráficas 11.a y 11.b se muestran diferentes espectrogramas para el estado de Baja California que se construyen en función del año y de si la complejidad se mide en términos de un *ranking* o un valor absoluto.

En la Gráfica 11.a se presentan los espectrogramas de los años 2004 y 2014 para el valor absoluto de la complejidad, mientras que en la Gráfica 11.b se muestran dichos espectrogramas para el *ranking* de complejidad. La información que ahí se sintetiza parece indicar que existe una ligera pendiente positiva entre el valor de las exportaciones y la complejidad del producto para los dos años del análisis. En otras palabras, los productos más complejos, y por ende los de mayor valor agregado, tienden a generar los mayores montos de ventas al exterior, lo cual podría estar asociado con los niveles de bienestar económico relativamente buenos que se observan en el estado.

Gráfica 11
Espectrogramas para el estado de Baja California, 2004 y 2014
(a) A partir del ICE en valor absoluto **(b) A partir del *ranking* del ICE**



Nota: En ambas gráficas solamente se consideran las exportaciones competitivas de la entidad. Las líneas verticales anchas de la Gráfica 11.a se trazan al nivel del valor del índice de complejidad para 2014 (línea azul continua) y para 2004 (línea naranja segmentada). Las líneas cafés (o los puntos azules) se posicionan en el eje horizontal en función de la complejidad del producto y su altura corresponde al valor de las exportaciones en dólares nominales, expresado en términos logarítmicos. Las distancias horizontales entre líneas (puntos) son iguales cuando se trata de un *ranking* (Gráfica 11.b), pero son diferentes cuando la complejidad del producto se mide en términos absolutos (Gráfica 11.a); en las dos mediciones, el número productos (líneas o puntos) corresponde al número de exportaciones de la entidad con una VCR > 1.

Fuente: Elaboración propia con datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Con la línea vertical de color azul se resalta en la Gráfica 11.a el valor del índice de complejidad promedio del estado de Baja California para 2014, mientras que el valor correspondiente para 2004 se identifica con la línea vertical segmentada del color naranja, por lo que se puede concluir que la aparición de nuevos productos y desaparición de otros no produjo un cambio sustancial en la complejidad de la economía bajacaliforniana. De hecho, el indicador de complejidad para la entidad se redujo ligeramente

en la última década a pesar de haberse incrementado la diversidad de sus exportaciones competitivas (*i.e.*, número de puntos azules es mayor al número de barras cafés).¹³

Con el espectrograma que se calcula mediante el *ranking* del ICE se aprecia con mayor claridad que existe una relación creciente entre la sofisticación del producto y el valor de sus exportaciones para los dos años en consideración. Mientras tanto, el espectrograma que se construye a partir de valores absolutos muestra que las barras cafés están más cargadas hacia la derecha en comparación con los puntos azules, lo que da pauta a la exportación de productos ligeramente más complejos en 2004 en comparación con los de 2014. Por lo tanto, a pesar de que en 2014 la diversidad de productos competitivos es mayor, ello no contribuyó a incrementar la sofisticación de la estructura productiva de la entidad.

5. Análisis de factibilidad de las transformaciones estructurales

La dinámica evolutiva de la estructura productiva del estado de Baja California, y en particular de sus exportaciones, muestra un fuerte componente inercial dado que no se han producido grandes cambios en los últimos 10 años a pesar de la aparición de nuevas industrias competitivas. Inclusive se puede hablar de un ligero proceso regresivo al considerar que durante este periodo tuvo lugar una pequeña reducción en la complejidad promedio de sus productos. De aquí la importancia de analizar, con base en la información del Atlas, qué tan factible es que en el mediano plazo (*i.e.*, de 5 a 10 años) se pueda revertir esta situación y lograr una transformación estructural en el aparato productivo de la entidad. Al tener en cuenta que la naturaleza de las exportaciones es importante para el progreso económico, dicha transformación es un paso ineludible si se quiere mejorar el bienestar de sus habitantes de una manera sostenible.

En el *Atlas de la Complejidad Económica de México* se utiliza una herramienta visual que es muy conveniente para cuantificar la factibilidad de que en el mediano plazo se puedan desarrollar orgánicamente nuevas capacidades productivas y, de esta forma, hacer posible la exportación de productos relativamente más complejos. Se hace referencia a un proceso orgánico de transformación cuando las capacidades disponibles en la región, en conjunción con el aprendizaje local, brindan la posibilidad de

¹³ Si se comparan las Gráficas 8.a y 11.b se puede concluir, en este caso, que los mayores montos de exportaciones —en dólares corrientes— en casi todos los sectores entre 2004 y 2014 no están asociados a una mayor complejidad económica.

generar una estructura productiva más sofisticada a partir de mecanismos relativamente descentralizados. Para determinar la viabilidad de este proceso se hace uso de un gráfico de dispersión en donde el nivel de complejidad de un producto se mide en el eje vertical, mientras que la distancia (1 - densidad) de las capacidades requeridas por dicho producto con respecto a las existentes en el perfil de exportación de la localidad se mide en el eje horizontal.

En la Grafica 12.a se muestra un diagrama de dispersión de esta naturaleza, en el que las burbujas describen al conjunto de productos transables en los que el estado de Baja California no es competitivo (*i.e.*, $VCR < 1$) en 2014. Un proceso orgánico de transformación tiene una probabilidad muy baja de ocurrir, en el futuro cercano, cuando en este tipo de visualizaciones se presentan los siguientes atributos: (i) los productos que podrían desarrollarse con mayor facilidad se encuentran a una distancia considerable de las capacidades disponibles en la región y (ii) los productos más factibles (*i.e.*, ubicados a una menor distancia) son los que tienen niveles de complejidad más reducidos. En otras palabras, cuando la nube de productos se encuentra relativamente retirada del eje vertical y ésta presenta una forma oval con pendiente positiva es de dudarse que se produzcan cambios estructurales de fondo sin la implementación de políticas industriales y mecanismos de coordinación.

Del diagrama de dispersión se desprende que los productos que podrían desarrollarse con un nivel de complejidad mayor al nivel del ICE de Baja California (1.13 en 2014) se ubican al menos a una distancia de 0.81, valor que es sustantivamente menor al que se observa en economías regionales relativamente pobres como la de Tabasco, cuya distancia equivalente es de 0.98. Dado que el ICE presenta un valor positivo se puede afirmar que la complejidad exportadora de Baja California se encuentra muy por encima del promedio de los países que conforman el Atlas internacional.¹⁴

Por otra parte, el color de la burbuja identifica al sector en que se clasifica la industria en cuestión, por lo que los productos que están más cerca de las capacidades disponibles en Baja California se ubican en los sectores de electrónicos (color azul turquesa), maquinarias (color azul rey) y metales (color rojo), los cuales son relativamente complejos y pueden aportar importantes beneficios a la entidad. En cambio, las industrias de los sectores de vegetales, alimentos y madera (color dorado), textiles y muebles (color verde) y químicos y plásticos (color morado), con productos que podrían ofrecer una complejidad superior al promedio de Baja California, tienden a compartir pocas capacidades con las disponibles en la región,

¹⁴ Este nivel se encuentra ligeramente por encima del de China, lo que implicaría que Baja California ocuparía la posición 19 si se le compara con los 124 países incluidos en el Atlas internacional. La complejidad económica de la entidad es superior a la de México, el cual ocupa la posición 22 con un ICE de 1.04 en 2014.

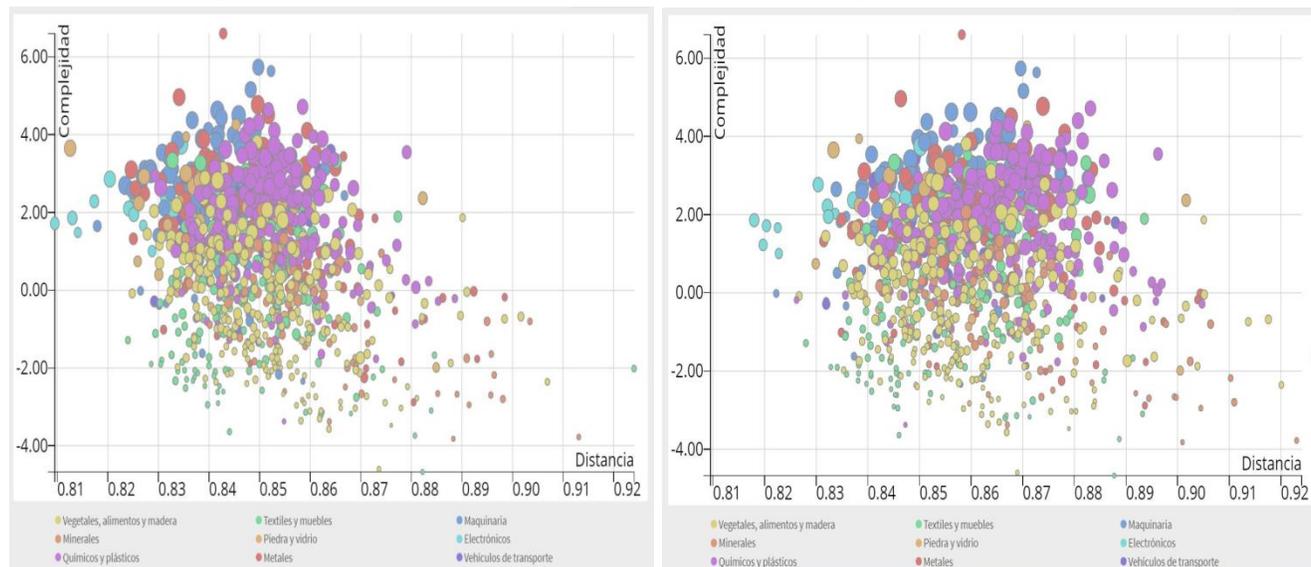
aunque para los dos primeros sectores sí existen industrias de poca complejidad que presentan una distancia reducida.

Gráfica 12

Factibilidad de las transformaciones estructurales en Baja California, 2014 y 2004

(a) Con datos de 2014

(b) Con datos de 2004



Nota: La distancia describe la cercanía que tiene el producto en cuestión con respecto al perfil de exportaciones de la entidad en términos de sus capacidades compartidas. Las burbujas corresponden a aquellas industrias cuyas exportaciones todavía no son competitivas en la entidad, su color se asocia al sector al que pertenecen, y su tamaño indica su valor estratégico que se determina con la posición que ocupa el nodo en el mapa de productos. Una nube de burbujas relativamente cerca del origen en relación al eje horizontal y con pendiente negativa es una señal de que es factible una transformación de la estructura productiva regional; es decir, los productos que aún no se desarrollan pero que son los más viables en términos de sus capacidades presentan un nivel de complejidad mayor al del promedio estatal.

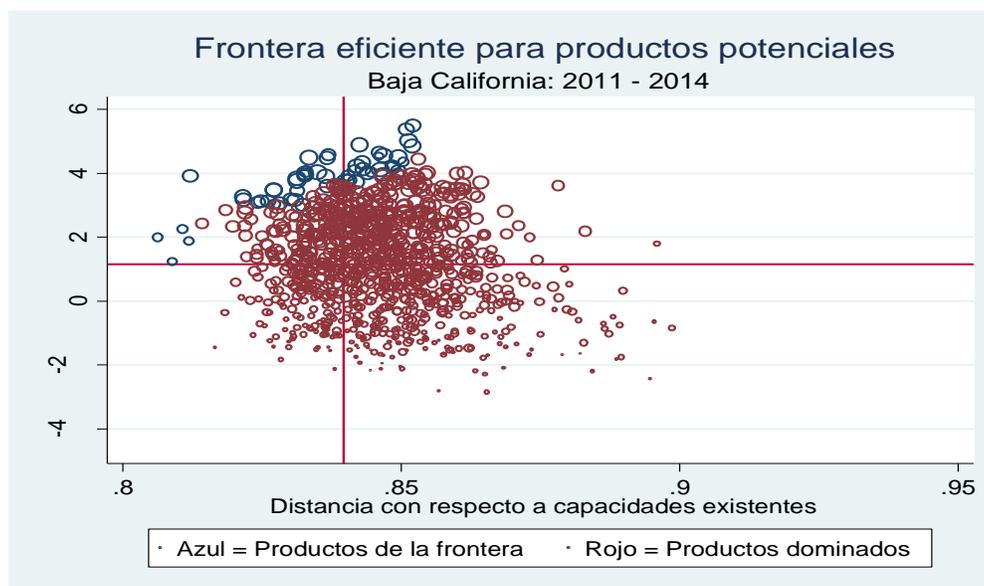
Fuente: Imágenes tomadas del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

El diagrama de dispersión de la Gráfica 12.a describe una nube de burbujas cuya pendiente es negativa, por lo que el dilema complejidad-distancia no es tan importante en la entidad, a diferencia de lo que sucede en las regiones pobres del país. Este hecho, aunado a la relativa cercanía de las burbujas con respecto al eje vertical, hace pensar que el estado tiene condiciones adecuadas para la generación de un proceso orgánico de transformación. Sin embargo, habría que aclarar que esta forma de la nube no debe interpretarse como una condición suficiente para que se produzca una transformación sustantiva de la estructura productiva en el mediano plazo. La propia evidencia de la entidad muestra que una transformación de esta naturaleza no ocurrió en la última década a pesar de que la nube de productos por desarrollar en 2004 tenía una forma similar. El diagrama de dispersión que se describe en la Gráfica 12.b para 2004 muestra una nube que, si bien presenta una forma menos oval, tiene productos próximos a una

distancia de 0.82-0.85 y niveles de complejidad superiores al ICE de ese año (1.38), es decir, con valores no muy diferentes a los que presenta el Atlas en su año más reciente.

La factibilidad de una transformación orgánica en el futuro próximo de Baja California también se infiere cuando la visualización se calcula para un promedio de cuatro años (2011-2014), ya que en ambos casos la nube de burbujas exhibe una pendiente negativa. La idea de identificar los productos a desarrollar mediante un promedio, en vez de un solo año, tiene que ver con la posibilidad de que se produzcan errores en la caracterización de la nube cuando pequeñas fluctuaciones en la actividad comercial hacen que un producto se clasifique como relevante o no de manera intermitente. En la Gráfica 13 se genera el mismo diagrama de dispersión pero con los promedios tetra-anales del coeficiente de VCR y demás indicadores. En este caso, la línea roja horizontal describe al ICE de la región, en tanto que la línea roja vertical muestra un umbral por debajo de la media de la distancia de los productos de la nube, de tal manera que se puede identificar qué tan retirados se encuentran los productos potenciales de Baja California en comparación con otras regiones.

Gráfica 13
Factibilidad de las transformaciones estructurales en Baja California, 2011-2014



Nota: Los nodos azules forman parte de la frontera eficiente, por lo que dominan al resto de productos de la nube. La línea roja horizontal corresponde a la complejidad promedio en el estado.

Fuente: Elaboración propia con datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

En ambos tipos de gráficas el tamaño de la burbuja se asocia positivamente a la complejidad potencial del producto, es decir, al valor estratégico que le confiere su cercanía con nodos relativamente

complejos del espacio de productos que aún no han sido explotados. En este sentido, una sociedad tendría interés en desarrollar no sólo productos relativamente sofisticados sino también aquellos que están estratégicamente posicionados en la red de bienes transables. Aunque, por lo general, estos nodos estratégicos se ubican en la parte superior de la nube oval antes referida, no existe una relación monotonía entre complejidad observada y complejidad potencial. Por lo tanto, esta disyuntiva abre paso al diseño de diferentes criterios para identificar qué productos, de los que aún no han sido explotados, son más prometedores para una sociedad.

Por esta razón, y como una primera aproximación, en la Gráfica 13 se describe una frontera eficiente de los productos a desarrollar. Para el cálculo de esta frontera se procedió a eliminar a todos los “productos dominados”. Se dice que un producto es dominado si existen mejores opciones para la localidad a partir de los dos criterios: distancia/complejidad; o siendo más específicos, si su nivel de complejidad se encuentra por debajo de un límite inferior de un intervalo de la complejidad de productos que, a la vez, se ubican a una distancia promedio menor.¹⁵ De esta manera, los productos de esta frontera que son atractivos para desarrollarse en la entidad se identifican con las burbujas azules que se encuentran por encima de la línea horizontal roja.

Una vez que se identifica al subconjunto de productos a desarrollar que son más atractivos en términos del dilema distancia-complejidad, se puede apelar a un tercer criterio para acotar aún más la selección. Si bien los productos no explotados que se encuentran a distancias cortas son más factibles de desarrollarse, su menor complejidad haría que su aportación a la transformación estructural de la economía fuera reducida. Por lo tanto, si la sociedad y los hacedores de política optaran por una transformación radical de la economía, se tendrían que emprender políticas industriales de gran calado para coordinar las acciones de los agentes económicos dispersos.¹⁶ Un criterio tentativo, pero no único, para acotar a los productos de la frontera eficiente consiste en apelar al valor de la complejidad potencial. De ser este el caso, es difícil pensar que los agentes motivados por una racionalidad económica busquen por sí solos desarrollar productos bien conectados, lo que refuerza la necesidad de implementar políticas industriales inclusive en entidades como Baja California, que presentan buenas condiciones para generar un desarrollo económico de forma orgánica.

¹⁵ En el algoritmo se considera al conjunto de productos no desarrollados que, al ser comparados iterativamente, presentan una distancia mayor y una complejidad menor con respecto a valores límite de estas dos métricas que se calculan con los productos que no fueron eliminados en la iteración previa. Estos límites se estiman con la media de las distancias y con la media del índice de complejidad de los productos menos una fracción de su desviación estándar.

¹⁶ Obviamente, las posibilidades de éxito de la política son mayores para las entidades en las que se cumplen las condiciones para una transformación orgánica.

5.a. Transformaciones orgánicas en las zonas metropolitanas de Baja California

A continuación se procede a revisar la factibilidad del proceso antes referido cuando el análisis se lleva a cabo al nivel de las dos zonas metropolitanas de la entidad: Tijuana (ZMT) y Mexicali (ZMM). En primer término, la Gráfica 14.a describe el diagrama de dispersión entre complejidad y distancia para la ZMT. La primera conclusión a resaltar es que, de acuerdo con los datos de 2014, la nube de burbujas con pendiente negativa que se observa a nivel estatal también se presenta a nivel metropolitano, por lo que una transformación orgánica también es viable en este entorno geográfico más focalizado.

La segunda conclusión es que existe una amplia variedad de productos complejos cuyas capacidades están un poco más cerca en la entidad que en la ZMT (*i.e.*, con una distancia menor a 0.84), los cuales forman parte de distintos sectores de la economía. Por lo tanto, si las capacidades productivas de la entidad pudieran transferirse de un municipio a otro sería más probable observar un incremento en la complejidad económica del estado en un futuro próximo, independientemente de que su nivel de complejidad actual se encuentre ligeramente por debajo del que se observa en sus zonas metropolitanas (*i.e.*, los niveles del ICE en la ZMT y la ZMM son 1.21 y 1.39, respectivamente)

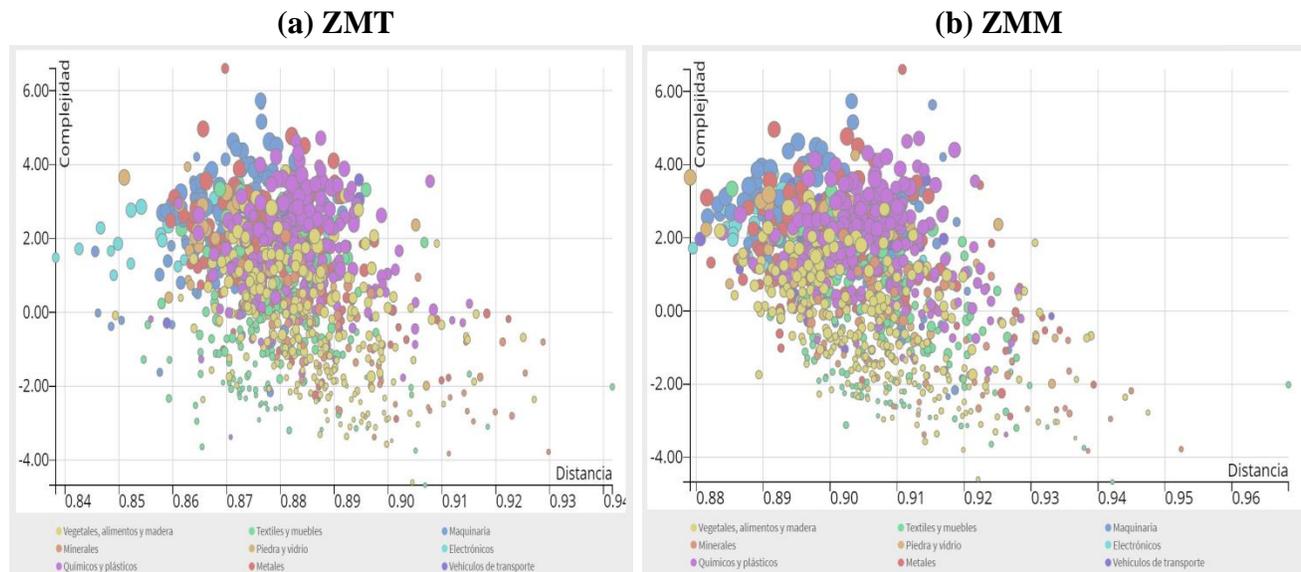
Por otra parte, la Gráfica 14.b presenta el diagrama de dispersión entre complejidad y distancia para la ZMM. Mientras que la mayoría de los productos complejos por desarrollar en la ZMT se ubican en un rango de distancia que va de 0.84 a 0.89, este rango es más lejano en la ZMM ya que va de 0.88 a 0.92. Estas cifras muestran que las capacidades productivas de la capital del estado son menos adecuadas para lograr una transformación en su estructura productiva *vis-à-vis* las que se presentan en Tijuana, a pesar de que el nivel del ICE es ligeramente mayor en Mexicali.

Para concluir esta sección conviene enfatizar que los diagnósticos que se ofrecen para la entidad en su conjunto y para sus dos zonas metropolitanas son similares en cuanto a la factibilidad de una transformación orgánica. Si acaso la probabilidad de transformación es ligeramente mayor en la entidad que en la ZMT seguida un poco más atrás de las de la ZMM; aunque cabe advertir que el nivel de agregación estatal requiere suponer la movilidad de capacidades entre municipios, lo que no siempre es el caso. No obstante, la evidencia empírica del propio Atlas sugiere que la viabilidad de una transformación orgánica no necesariamente significa que un cambio radical en la estructura productiva regional se va a materializar. Por lo tanto, la aplicación de una política pública dirigida a la explotación de productos más

complejos y estratégicos resulta imprescindible si se quiere contar con una economía más sofisticada que apunte el bienestar de la población.

Gráfica 14

Factibilidad de las transformaciones estructurales en las zonas metropolitanas de Baja California, 2014



Fuente: Imágenes tomadas del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

6. Empleo formal y estructura productiva

Debido a que los indicadores de complejidad que se mencionan en las secciones anteriores son construidos exclusivamente con datos de exportaciones es posible subestimar la sofisticación de la estructura productiva de una región cuando existe una importante actividad en el sector terciario de la economía. Para analizar esta posibilidad, en esta sección se analiza la importancia relativa de las distintas industrias de la entidad a partir del empleo formal que generan. Este procedimiento permite incluir en el análisis a industrias que producen servicios o bienes no transables. En esta categoría se encuentran industrias de los siguientes sectores: construcción, telecomunicaciones, transporte, comercio, educación, salud, gobierno, hoteles, restaurantes, entretenimiento, servicios financieros y profesionales.

Para tener una perspectiva sobre la manera en que se distribuye el empleo formal entre sectores en el estado de Baja California y sus dos zonas metropolitanas, en el Cuadro 3 se presentan las “industrias”

que generan los mayores porcentajes del empleo registrado en el padrón del IMSS para el año de 2014.¹⁷ En cuanto a la información de la entidad, destaca el hecho de que el principal empleador es la industria de “fabricación de otros productos metálicos” con el 7.4% de un total de 719,497 trabajadores, de acuerdo con las cifras del Atlas.¹⁸ También sobresalen otros dos rubros del sector de manufacturas (color azul marino): “otras industrias manufactureras” (5.4%) y “fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos” (3.5%). Así como dos industrias del sector de servicios de profesionales y apoyo a los negocios (color morado obispo): “otros servicios de apoyo a los negocios” (5.0%) y “servicios de empleo” (3.9%).

Cabe notar que dos de las cinco industrias con más empleados corresponden al sector de servicios profesionales y apoyo a los negocios, además de que en la lista aparecen cinco industrias más de este sector, lo que hace evidente su relevancia en la entidad.¹⁹ No obstante, el conjunto de industrias que integran a este sector no aporta información sustantiva sobre la naturaleza de la actividad económica en la entidad, o para el caso en cualquier otra localidad, ya que el apoyo que se brinda responde a las características de los sectores preponderantes en la región. Es decir, si en una localidad el sector manufacturero es muy importante entonces los servicios de apoyo se suelen otorgar a este tipo de negocios; de aquí que en el caso de Baja California se trata de empresas que apoyan, principalmente, a compañías de productos eléctricos y de fabricación de maquinaria.

Cuadro 3
Empleo formal de trabajadores registrados en el IMSS en las “industrias” más importantes Baja California y sus zonas metropolitanas, 2014

Nombre de la industria	BC (%)	BC (No.)	ZMT (%)	ZMT (No.)	ZMM (%)	ZMM (No.)
Fabricación de otros productos metálicos	7.4	1	9.7	1	4.2	3
Otras industrias manufactureras	5.4	2	6.3	2	4.1	4
Otros servicios de apoyo a los negocios	5.0	3	4.4	3	5.1	2
Servicios de empleo	3.9	4	4.4	3	3.1	7
Fabri. de eq. no electr. y material desech. de uso médico, etc.	3.5	5	3.7	5	3.8	5
Cultivo de hortalizas	3.0	6	....	....	3.3	6
Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica	2.8	7	3.3	8	2.5	8
Otros servicios profesionales, científicos y técnicos	2.7	8	3.4	7	2.1	11

¹⁷ Una industria se considera como importante en este cuadro si contribuye con al menos el 1% del total empleo de la localidad.

¹⁸ A manera de aclaración las cifras de empleo del Atlas no necesariamente coinciden con los registros del IMSS debido a la falta de códigos de industria para una porción minoritaria del empleo formal.

¹⁹ No siempre sucede que estas industrias brinden sus servicios a los negocios, como es el caso de los “servicios contables” y la “seguridad”; sin embargo, en el Cuadro 3 se prefiere integrarlos en una misma categoría, a diferencia del Atlas en el que se presentan en dos categorías.

Comercio al por mayor de materias primas para la industria	2.5	9	3.3	8	1.3	16
Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos	2.4	10	3.5	6	1.0	27
Fabricación de productos de plástico	2.3	11	3.1	10	1.3	16
Fabricación de equipo de comunicación	2.0	12	2.9	11	1.0	27
Comercio al por menor de abarrotes y alimentos	2.0	12	2.1	12	1.8	13
Hospitales de otras especialidades médicas	1.9	14	1.7	14	2.4	9
Fabricación de maquinaria y equipo para la industria manufact.	1.7	15	....	....	5.9	1
Comercio al por menor a través de internet, y catál. Impr., tv	1.5	16	1.8	13	1.0	27
Edificación no-residencial	1.4	17	1.4	18	1.3	16
Servicios de investigación, protección y seguridad	1.4	17	1.6	15	1.1	23
Fabricación de partes para vehículos automotores	1.3	19	1.1	23	2.3	10
Escuelas de educación básica, media y para necesidades esp.	1.3	19	1.2	21	1.6	15
Servicios de contabilidad, auditoría y servicios relacionados	1.2	21	1.5	16	1.1	23
Servicios de administración de negocios	1.1	22	1.2	21	....	....
Comercio al por mayor de abarrotes y alimento	1.1	22	1.1	23	1.2	21
Comercio al por menor de comb., aceites y grasas lubricantes	1.0	24	....	....	1.3	16
Intermediación de comercio al por mayor excepto por internet	....	....	1.4	18	....	....
Comercio al por menor de partes y refacciones para autos, cam.	....	....	1.0	26	....	....
Servicio de apoyo secretarial, fotocopiado, cobranza, inv. cred.	....	....	1.1	23	....	....
Fabricación de muebles excepto de oficina y estantería	....	....	1.5	16	....	....
Fabricación de productos de cartón y papel	....	....	1.3	20	....	....
Comercio al por menor en tiendas de autoservicio	....	....	....	....	1.2	21
Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlap. y vidrios	....	....	....	....	1.3	16
Autotransportes de carga general	....	....	....	....	1.3	16
Administración pública en general	....	....	....	....	1.0	27
Servicios de limpieza	....	....	....	....	1.7	14
Elaboración de productos de panadería y tortilla	....	....	....	....	1.0	27
Fabricación de componentes electrónicos	....	....	....	....	1.0	27
Fabricación de vidrio y productos de vidrio	....	....	....	....	1.1	23
Fabricación de automóviles y camiones	....	....	....	....	1.1	23
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	....	....	....	....	1.2	22
Otros cultivos	....	....	....	....	2.1	11

Clasificación de sectores: Gobierno, profesional y apoyo a los negocios, educación y salud, hoteles y restaurantes, comercio, construcción, manufacturas, electricidad, comunicación y transporte, agricultura y pesca, minería. El símbolo --- no significa falta de datos en la localidad, sino más bien que dicho rubro no forma parte de la lista de industrias importantes en términos de su participación relativa en el empleo. Las columnas pares corresponden a la posición de la industria en el ranking de la localidad.

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas de la Complejidad Económica de México.

Si acaso, la magnitud relativa de algunos rubros como “otros servicios de apoyo a los negocios”, “servicios de administración de negocios” y “servicios de empleo” puede ser un indicio de qué tan importante es la actividad empresarial en la región.²⁰ De hecho, “otros servicios de apoyo a los negocios” se ubica en el 3^{er} lugar en la entidad y la ZMT, mientras que pasa al 2^o lugar en la ZMM. A su vez, los “servicios de empleo” también aparecen como industria importante en las dos zonas metropolitanas y la entidad. Al tener en cuenta que en la capital del estado dicha industria ocupa el 7^o lugar y en la Ciudad de Tijuana se posiciona en el 3^{er} lugar, se puede afirmar que la actividad empresarial local es muy activa en los municipios del norte de la entidad.²¹

Los datos de empleo corroboran que la actividad manufacturera es muy importante en la región. Además de las tres industrias antes referidas se mencionan otras cinco en la lista, entre las que destacan las siguientes: “fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos” (2.4%), “fabricación de productos de plástico” (2.3%) y “fabricación de equipo de comunicación” (2.0%). Cifras que muestran la predominancia de los clústeres de maquinaria y electrónica en la entidad. La menor influencia del clúster automotriz se aprecia con la participación de la industria de “fabricación de partes para vehículos automotores”, la cual genera solamente el 1.3% del empleo de la entidad. Por lo tanto, las grandes industrias exportadoras de la entidad también son importantes generadoras de empleo.²²

Tradicionalmente, el sector de construcción (**color azul rey**) es un motor muy importante de las economías locales. Sin embargo, en Baja California una sola industria de este sector tienen presencia entre los generadores de empleo formal de mayor peso: “edificación no-residencial” (1.4%) que ocupa la posición 17 en la entidad. Llama la atención que la edificación residencial sea muy poco importante en la región (0.3%), por lo que el impacto de la clase media de las ciudades de Tijuana y Mexicali se ve debilitado por la presencia de un segmento de la población con recursos limitados; estos individuos suelen acudir a la autoconstrucción ante las dificultades para adquirir vivienda.²³ De aquí se deduce que la construcción en la entidad sea impulsada, primordialmente, por la edificación de naves e instalaciones industriales.

²⁰ El rubro “servicios de empleo” identifica la existencia de compañías de *outsourcing*, las que por lo general brindan su apoyo a empresas medianas y grandes.

²¹ Algo similar ocurre en el caso de Ensenada ya que “otros servicios de apoyo a los negocios” genera el 7.6% del empleo para ubicarse en el 2^o lugar del municipio, en tanto que “servicios de empleo” contribuye con el 3.8% para posicionarse en el 5^o lugar.

²² Cabe señalar que las industrias del sector agrícola aparecen una sola vez en la lista (“cultivo de hortalizas” con el 3%), a pesar de que el estado de Baja California exporta otros productos, ello se debe en cierta medida a que los trabajadores del sector son en su mayoría trabajadores informales.

²³ A manera de comparación, el porcentaje de empleo genera la edificación residencial en la zona metropolitana de Querétaro es de 1.3%, mientras que en la ZMT y de ZMM es de tan solo 0.2% y 0.5%, respectivamente.

Al analizar el cuadro se puede inferir que el empleo proveniente de la actividad comercial (**color rojo**) no es tan elevado como sucede en las entidades pobres del país (*e.g.* Oaxaca, Chiapas). En la lista que aquí se presenta, esta actividad genera empleo formal en cinco rubros, siendo el más grande el de “comercio al por mayor de materias primas para la industria” (2.5%), lo que es un indicador más de la vocación manufacturera de la entidad. De cualquier forma, las industrias importantes de esta actividad generan un 8.1% del empleo formal, por lo que su contribución puede considerarse como significativa. Cabe señalar que el sector de hoteles y restaurantes (**color verde olivo**) no presenta un solo rubro de empleo en la lista, ya que “hoteles, moteles y similares” llega apenas al 0.6%, por lo que el sector de turismo no es de las actividades más relevantes en el estado en lo que se refiere a la generación de empleo.

Ahora bien, en cuanto a las zonas metropolitanas de la entidad, el empleo formal se reparte de la siguiente manera:²⁴ 425,307 en la ZMT y 208,653 en la ZMM. Mientras tanto, el empleo en el municipio de Ensenada corresponde solamente al 11.9% del total, por lo que la actividad económica, al igual que la población, se encuentra concentrada en la región norte del estado. Un rasgo distintivo que surge de comparar los datos de empleo en la entidad y los de la ZMT es que las mismas industrias son importantes en 21 de los 26 rubros que se presentan. Esta situación es indicativo del peso que tiene la ZMT, y su actividad económica, en la generación del empleo de la región. Por su parte, en la ZMM coinciden 23 rubros de 34, por lo que la estructura productiva de la capital también presenta una gran semejanza con la del estado a pesar de que las discrepancias en las listas son mayores.

Estos resultados también se desprenden del hecho que las cinco industrias más importantes de la entidad coinciden con las más relevantes del *ranking* de la ZMT, mientras que cuatro de estas industrias se repiten en el *ranking* de la ZMM. Del Cuadro 3 también queda claro que en ambas zonas hay una presencia relevante de los clústeres automotriz, maquinaria y electrónica. Sin embargo, los dos primeros son relativamente más importantes en Mexicali, mientras que el último tiene una mayor participación en Tijuana. A manera de ejemplo, la “fabricación de partes para vehículos automotores” pasa del lugar 22 en ZMT al 10 en ZMM; la “fabricación de maquinaria y equipo para la industria manufactureras, excepto la metalmecánica” pasa de no estar incluida en la lista de la ZMT a la posición número 1 en la ZMM; en cambio, la “fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos” pasa del lugar 6 en la ZMT al 23 en la ZMM.

²⁴ Cabe apuntar que el sector gobierno en el Atlas no incluye a los trabajadores registrados en los sistemas de seguridad pública federal y estatal.

6.a. Industrias con ventaja comparativa revelada

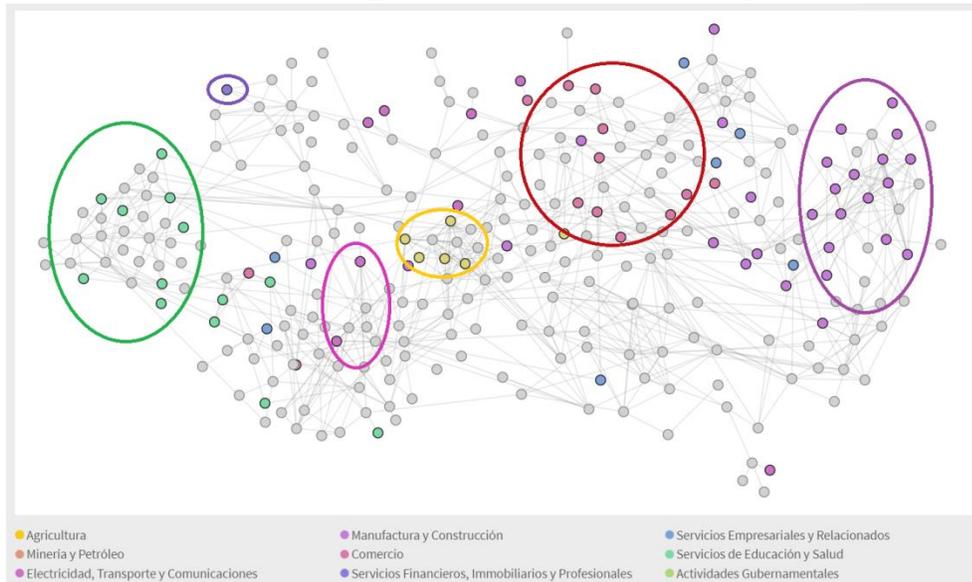
Para tener un mejor panorama sobre la contribución que los sectores de servicios y bienes no transables hacen a la sofisticación de la estructura productiva de una economía regional conviene cuantificar la relevancia relativa (o competitividad) de sus industrias. Con este propósito, en este apartado se retoma el concepto de ventaja comparativa revelada, pero en esta ocasión los coeficientes se calculan a partir de datos de empleo. Los coeficientes de VCR se utilizan a la par de una red alternativa para representar la interacción entre industrias, a la cual se le denomina en la literatura correspondiente como espacio de industrias. A diferencia del espacio de productos de exportación, el espacio de industrias (o mapa de los sectores en la plataforma del Atlas) se construye exclusivamente con datos de la economía mexicana y, en particular, con datos de trabajadores formales registrados en el IMSS.

En esta caracterización de las interacciones de una economía, el vínculo de cada par de industrias se interpreta exclusivamente como la proximidad que existe en función de sus capacidades laborales; en consecuencia, la proximidad se mide a través del flujo de trabajadores que históricamente se han movilizado entre las industrias de la diada (para mayores detalles consultar Nefke y Henning, 2010a y 2010b). A manera de ejemplo, entre mayor sea la tendencia observada de los trabajadores a moverse de la industria hotelera a la industria restaurantera y viceversa, más factibles es que la formación requerida del personal técnico de ambas actividades económicas sea similar. Al igual que en el espacio de productos, la estructura de producción de una economía regional se representa a partir del subespacio que se configura con las industrias que exhiben una $VCR > 1$.

En la Gráfica 15 se muestra el espacio de industrias del Atlas para el estado de Baja California. De nueva cuenta, con los nodos de color se identifica a aquellas industrias relevantes para la localidad en términos de su competitividad. En este diagrama se utilizan colores diferentes a los empleados en el Cuadro 3 para distinguir a los distintos sectores. Esto se debe a que las visualizaciones disponibles en la plataforma del Atlas presentan sectores definidos con un criterio de agregación diferente. En particular, los sectores a considerar son los siguientes; actividades gubernamentales (**color verde limón**), servicios de salud y educación (**color verde cian**) —el cual incorpora a los rubros de salud, educación, hoteles, restaurantes y entretenimiento—, comercio (**color rojo**), servicios empresariales y relacionados (**color azul**), servicios financieros, inmobiliarios y profesionales (**color morado obispo**), manufactura y construcción (**color violeta**) —que incluye una amplia gama de industrias como alimentos procesados, químicos y plásticos, maquinarias, electrónicos, metales y vehículos de transporte—, electricidad,

transporte y comunicación (color rosa), minería (color café), y agricultura —que también incluye actividades de ganadería, acuicultura y silvicultura (color dorado).

Gráfica 15
Espacio de industrias y estructura productiva del estado de Baja California, 2014



Nota: Los nodos de la red representan a las distintas industrias del país que contribuyen con trabajadores registrados en el IMSS. Los lazos entre nodos describen la proximidad entre industrias a partir de su cercanía en las capacidades laborales. Los nodos de color muestran a las industrias competitivas de la entidad; cada uno de los colores identifica a un sector diferente. Los óvalos de color señalan comunidades productivas cuyas empresas forman parte de un mismo sector.

Fuente: Elaboración propia a partir de una imagen tomada del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Para que el lector tenga una mejor comprensión de la ubicación que mantienen los distintos sectores de la estructura productiva de Baja California en el espacio de industrias, con óvalos de color se resalta la posición de algunas comunidades de industrias de la entidad que pertenecen al mismo sector. Cabe recordar que un nodo gris significa que la industria correspondiente no tiene una producción competitiva en la región. Adicionalmente, en la red se puede apreciar que no necesariamente todos los nodos de una misma comunidad tienen vínculos directos; esta situación se presenta, por ejemplo, en los nodos de color morado obispo que corresponden a industrias relacionadas a los servicios financieros (parte superior izquierda de la red).

Dado el grado de agregación de los sectores, no es de extrañar que los dos nodos verdes más retirados del sector de servicios, educación y salud están relacionados con actividades vinculadas a industrias de turismo y entretenimiento: “casinos, loterías y otros juegos de azar” y “campamentos y albergues recreativos”. En contraste, los siete nodos de color azul que corresponden a rubros del sector de servicios

empresariales y relacionados se encuentran esparcidos en toda la red. Este resultado se debe a que estas industrias respaldan de maneras muy diversas a la actividad económica realizada en los otros sectores. Por último, en la gráfica se presenta una comunidad de color violeta que corresponde a industrias que elaboran maquinarias y productos electrónicos.

A diferencia de los indicadores que se basan exclusivamente en el tamaño laboral de una industria, esta herramienta visual muestra que la agricultura contribuye a la sofisticación productiva de la entidad, independientemente de que en la base de datos solamente se consideran a los trabajadores que forman parte del empleo formal. Las industrias del sector que son competitivas de acuerdo con este criterio son las siguientes: “cultivo de hortalizas” (VCR = 6.09), “servicios relacionados con el aprovechamiento forestal” (3.79), “pesca” (1.98), “cultivo de frutales y nueces” (1.58), “otros cultivos” (1.55) y “acuicultura” (1.18).

Adicionalmente, la red destaca un número mucho mayor de industrias manufactureras a las que se hace referencia en el apartado anterior. En particular, entre las industrias de electrónica se encuentran las siguientes: “fabricación de accesorios de iluminación” (VCR = 12.94), “fabricación de instrumentos de medición, control, navegación y equipo médico electrónico” (8.57), “fabricación de equipo de comunicación” (6.96), “fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos” (3.17) y “fabricación de componentes electrónicos” (2.62). Entre los productos del sector de maquinarias destacan los siguientes: “fabricación de maquinaria y equipo para el comercio y los servicios” (11.0), “fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos” (8.07), “fabricación de maquinaria y equipo para las industrias manufactureras, excepto las metalmecánicas” (5.82), “fabricación de herramientas de mano sin motor y utensilios de cocina metálicos” (1.98) y “fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general” (1.89).

En contraste, las manufacturas automotrices y aeroespaciales tienen solamente dos industrias relevantes a nivel estatal: “fabricación de equipo aeroespacial” (11.55) y “fabricación de carrocerías y remolques” (1.84); lo mismo sucede en el sector de prendas/textiles: “fabricación de colchones, persianas y cortineros” (2.20) y “confección de prendas de vestir” (1.54). Por otra parte, los datos del espacio de industrias muestran que también existe un pequeño clúster de servicios médicos con tres nodos: “consultorios dentales” (2.18), “consultorios médicos” (1.51) y “centros para la atención de pacientes que no requieren especialización” (1.08); así como otro más en la industria pesquera, en donde a la “pesca” y a la “acuicultura” se le suma la “preparación y envasado de pescados y mariscos” (2.22). De nueva cuenta,

Entre las diferencias destaca el que en las zonas metropolitanas no hay prácticamente industrias competitivas en el sector agrícola (*i.e.*, nodos de color dorado); aunque en Mexicali existen dos productos relevantes del sector: “otros cultivos” (4.45) y “cultivos de hortalizas” (6.75), por lo que se puede concluir que el clúster de pescadería detectado a nivel estatal se localiza en Ensenada. A pesar de que la industria de “hoteles y moteles y similares” continúa sin ser relevante en Mexicali (VCR = 0.57) y Tijuana (0.62), por lo que difícilmente se puede hablar de un clúster turístico, para el caso de Mexicali el número de industrias competitivas en el sector restaurantero y hotelero es mayor: “campamentos y albergues recreativos” (9.38), “casinos, loterías y otros juegos de azar” (4.21), “centros nocturnos, bares, cantinas y similares” (2.16), “servicios de preparación de alimentos por encargo” (1.74), “restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado” (1.55) y “restaurantes con servicio completo” (1.04).

En síntesis, una vez que se toma en cuenta a los servicios y los bienes no transables, se puede afirmar que el estado de Baja California tiene un nivel de sofisticación más elevado del que se podría reconocer con sólo analizar el espacio de productos. Sin embargo, de ambos tipos de redes queda claro que el poderío económico de la entidad se distribuye con cierta uniformidad entre sus dos zonas metropolitanas, lo que deja al municipio de Ensenada con una actividad económica mucho más reducida (85,433 empleos formales) a pesar de su gran extensión territorial. Los datos y las herramientas visuales del Atlas indican que las capacidades productivas del estado son relativamente abundantes, pero no lo suficiente como para producir una profunda dinámica de cambio. A falta de una estructura productiva con mayor peso en productos estratégicos, la entidad no ha podido desarrollar nuevas industrias y clústeres que le permitan generar ramificaciones atractivas y, por ende, lograr un crecimiento sostenido.

7. Identificación de nuevas industrias competitivas en la región

En esta sección se implementa una metodología para identificar a un grupo de industrias que actualmente no realizan exportaciones relevantes en el estado de Baja California o en sus zonas metropolitanas, pero que podrían desarrollarse en el mediano plazo con grandes beneficios para la población. A manera de advertencia, el lector debe ser consciente de que esta selección es una primera aproximación, por lo que la lista de candidatas debe ser vista como una “conjetura educada” que tiene como único propósito invitar a la reflexión. Asimismo, cabe enfatizar que el diseño de política industrial no debe asociarse a la selección discrecional de “industrias ganadoras”, sino más bien a la discusión de oportunidades para el desarrollo

económico por parte de autoridades gubernamentales, académicos e individuos y colectivos interesados. Para que tenga lugar una discusión informada entre todos estos actores es imprescindible aplicar metodologías rigurosas que contribuyan a identificar nuevas industrias que pudieran ser deseables para la sociedad desde distintos puntos de vista.

Para elaborar la lista de industrias que podrían promocionarse en aras de vitalizar la estructura productiva de la entidad y sus dos zonas metropolitanas, se emplean cuatro criterios diferentes. En la construcción de estas estrategias de desarrollo se hace referencia a cuatro variables del Atlas de complejidad: proximidad (densidad) con respecto a las capacidades disponibles en el perfil de exportación, complejidad del producto, valor estratégico (o conectividad del producto) y valor de las exportaciones por industria en el conjunto de la economía mexicana. Este último indicador le da un peso al hecho de que existe una cierta demanda por el producto en cuestión, la cual se refleja en las exportaciones contemporáneas.

Para hacer comparables a todas estas variables se procede a normalizarlas y, posteriormente, se definen las cuatro estrategias a analizar en función del valor que se le asigna a los ponderadores de las distintas variables.²⁶ Se hace referencia a una “estrategia inercial de muy bajo riesgo” cuando se consideran industrias que no generan exportaciones competitivas pero que si están presentes en la región, por lo que hay un uso de capacidades productivas disponibles localmente (*i.e.* $0.2 < VCR < 1$). Se habla de una “estrategia de industrias al alcance” (*i.e.*, “fruta madura”) cuando se trata de productos que requieren de capacidades relativamente similares a las existentes en la localidad pero que no se exportan o aún no son competitivos en la región. Se define una “estrategia balanceada” cuando se le da un peso similar a la sofisticación del producto y a su conectividad con otros productos atractivos. Se plantea una “apuesta estratégica” cuando se le da gran importancia a las oportunidades que abre una industria en el espacio de productos. En todas estas estrategias se consideran exclusivamente productos que ofrecen una complejidad superior al promedio de la localidad, a sabiendas de que una trayectoria hacia una mayor complejidad ofrece mayores posibilidades de progreso económico.²⁷

²⁶ Previo a la normalización, el valor de las exportaciones por industria se considera en escala logarítmica ya que determinados sectores, como el automotriz, tienen una presencia muy superior al resto. La normalización se lleva a cabo restando la media y dividiendo entre la desviación estándar para los cuatro indicadores.

²⁷ En términos más precisos las definiciones de las estrategias son las siguientes: (i) “estrategia inercial” = $0.7 * (\text{densidad}) + 0.1 * (\text{ICP}) + 0.1 * (\text{ICPO}) + 0.1 * (\text{exportación-anual})$ si $VCR > 0.2$; (ii) “estrategia al alcance” = $0.7 * (\text{densidad}) + 0.1 * (\text{ICP}) + 0.1 * (\text{ICPO}) + 0.1 * (\text{exportación-anual})$; (iii) “estrategia balanceada” = $0.5 * (\text{densidad}) + 0.2 * (\text{ICP}) + 0.2 * (\text{ICPO}) + 0.1 * (\text{exportación-anual})$; (iv) “apuesta estratégica” = $0.4 * (\text{densidad}) + 0.1 * (\text{ICP}) + 0.4 * (\text{ICPO}) + 0.1 * (\text{exportación-anual})$, en donde densidad = $1 - \text{distancia}$, ICP es el Índice de Complejidad del Producto, ICPO es la Complejidad Potencial del Producto o valor estratégico.

En los Cuadros 4 y 5 se muestran las listas para la entidad en su conjunto con las 20 industrias seleccionadas para cada uno de los cuatro criterios antes mencionados. Entre más veces aparezca una determinada industria en estas listas, más factible es que exista un mayor consenso sobre sus virtudes por parte de los actores, públicos y privados, involucrados en el diseño de políticas. En este caso, cuatro industrias aparecen en todas las listas: “aparatos de alumbrado para automóviles”, “aparatos de radar”, “bombas para líquidos” y “partes para motores de encendido por chispa”.

A partir de tres criterios diferentes se repiten 12 industrias: “aparatos eléctricos de señalización acústica o visual”, “aparatos electromecánicos de uso doméstico”, “cuchillas y hojas cortantes, para máquinas”, “las demás manufacturas de hierro o acero”, “máquinas y aparatos para soldar”, “partes de máquinas o aparatos, n.c.p., sin características eléctricas”, “partes para máquinas para trabajar maderas o metales”, “teléfonos”, “aparatos para soldar”, “artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia”, “motores de émbolo alternativo de encendido por chispa” y “muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero”, siendo las últimas cuatro industrias seleccionadas bajo consideraciones estratégicas.

Cuadro 4

Industrias atractivas para el estado de Baja California a partir de estrategias de bajo riesgo

(a)	(b)
Productos que ya se elaboran	Productos que están al alcance
Aparatos electromecánicos de uso doméstico	Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia
Aparatos eléctricos de señalización acústica o visual	Aparatos electromecánicos de uso doméstico
Teléfonos	Aparatos eléctricos de señalización acústica o visual
Aparatos receptores de radiodifusión	Teléfonos
Aparatos de radar	Aparatos receptores de radiodifusión
Máquinas automáticas para tratamiento de datos	Aparatos de radar
Partes para motores de encendido por chispa	Máquinas automáticas para tratamiento de datos
Aparatos de alumbrado para automóviles	Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero
Bombas para líquidos	Aparatos para soldar
Las demás manufacturas de hierro o acero	Partes para motores de encendido por chispa
Partes para generadores eléctricos	Aparatos de alumbrado para automóviles
Mobiliario para medicina, odontología o veterinaria	Bombas para líquidos
Motores y generadores, eléctricos	Las demás manufacturas de hierro o acero
Espejos de vidrio	Motores de émbolo alter. de encendido por chispa
Partes de máquinas o apar. , n.c.p., sin caract. electr.	Partes para generadores eléctricos
Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas	Mobiliario para medicina, odontología o veterinaria
Máquinas y aparatos para soldar	Máquinas para el procesamiento de tela
Osciloscopios e instrumentos de medición de electr.	Motores y generadores, eléctricos
Partes para máquinas para trabaj. maderas o metales	Relojes de tablero para vehículos
Partes para montacargas y maquinaria de excavación	Espejos de vidrio

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Seis industrias se repiten en las estrategias inercial y de alcance, una en las estrategias de alcance y balanceada, una en la estrategia de alcance y el criterio estratégico, y dos más en la estrategia balanceada

y el criterio estratégico: “motores de embolo de encendido por compresión” y “turbinas de vapor”; mientras que solamente ocho de las industrias de las cuatro listas aparecen una sola vez. Adicionalmente, destaca el que dos industrias entre las tres más altas del *ranking* para las estrategias inercial y de alcance son las mismas: “aparatos electromecánicos de uso doméstico” y “aparatos eléctricos de señalización acústica o visual”; en tanto que la misma industria aparece en el primer lugar del *ranking* para los criterios de alcance, balanceado y estratégico: “artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia”.

Cuadro 5
Industrias atractivas para el estado de Baja California a partir de estrategias de alto riesgo

(a)	(b)
Productos que ofrecen un balance	Productos que son estratégicos
Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia	Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia
Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero	Bombas para líquidos
Aparatos de radar	Motores de émbolo de encendido por compresión
Aparatos para soldar	Aparatos para soldar
Bombas para líquidos	Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero
Aparatos electromecánicos de uso doméstico	Motores de émbolo alter. de encendido por chispa
Motores de émbolo alter. de encendido por chispa	Turbinas de vapor
Aparatos eléctricos de señalización acústica o visual	Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas
Partes para motores de encendido por chispa	Máquinas y aparatos para soldar
Motores de émbolo de encendido por compresión	Partes para motores de encendido por chispa
Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas	Árboles de transmisión
Máquinas y aparatos para soldar	Aparatos de radar
Cermetes	Aparatos de alumbrado para automóviles
Teléfonos	Aparatos de rayos X
Turbinas de vapor	Partes para máquinas para trabaj. maderas o metales
Aparatos de alumbrado para automóviles	Piezas aislantes para máquinas eléctricas
Partes de máquinas o aparat., n.c.p., sin caract. electr.	Tubos de caucho vulcanizado sin endurecer
Máquinas para el procesamiento de tela	Máquinas con función propia n.p.c.
Partes para máquinas para trabaj. maderas o metales	Partes de máquinas o apar., n.c.p., sin caracter. electr.
Las demás manufacturas de hierro o acero	Relojes de tablero para vehículos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Cabe también que señalar que los 20 productos seleccionados por ser “próximos” y contar con exportaciones en la localidad se clasifican de la siguiente manera: 9 de electrónicos, 7 de maquinarias, 2 de metales, 1 de textiles y muebles, y 1 de piedra y vidrio. La lista de las industrias que están al alcance

de las capacidades disponibles se divide en los siguientes sectores: 8 de electrónicos, 7 de maquinarias, 2 de piedra y vidrio, 2 de metales y 1 de textiles y muebles. En cuanto a la lista de las selecciones balanceadas la distribución de sectores es la siguiente: 9 de maquinarias, 6 de electrónicos, 4 de metales y 1 de piedra y vidrio. Finalmente, los sectores en los que están incluidos los candidatos estratégicos se dividen de la siguiente forma: 12 de maquinarias, 4 de electrónicos, 2 de metales, 1 de piedra y vidrio y 1 de químicos y plásticos.²⁸

En otras palabras, en las estrategias de bajo riesgo predominan los candidatos de los sectores de electrónicos y maquinarias, los cuales corresponden a las principales industrias exportadoras de la entidad. En contraste, el número de industrias identificadas en los sectores de vegetales, alimento y madera, minerales, vehículos de transporte, y químicos y plásticos es inexistente; mientras que en textiles y muebles, metales y piedra y vidrio se limita a uno o dos productos. Estos resultados apuntan hacia la expansión de los clústeres más consolidados de la entidad y a un crecimiento más pausado en los clústeres más pequeños como el de prenda/textiles. En el caso de las estrategias de alto riesgo, el *ranking* de las industrias a promocionar se revierte posicionando a las maquinarias por encima de los electrónicos. De la lista de industrias seleccionadas destaca que el sector de químicos y plásticos sólo aparece una vez en las distintas estrategias, a pesar de que muchos de sus productos tienen una complejidad interesante.

7.a. Identificación de industrias con potencial para la ZMT

Como se mencionó anteriormente, existen variaciones en la caracterización de las capacidades disponibles cuando se toman diferentes niveles de agregación. Por ejemplo, cuando las capacidades requeridas para un producto no se concentran en una sola localidad no es posible detectar su competitividad potencial en las localidades particulares, sin embargo, la elegibilidad del mismo puede hacerse aparente cuando se toma un agregado que incluye a todas las localidades relevantes. Por ello, convendría analizar a todas las regiones económicas de la entidad que son relativamente autocontenidas, en tanto que al interior de cada una de ellas fluyen libremente un conjunto importante de capacidades productivas tácitas. Si se pudieran determinar estos aglomerados regionales se podrían identificar industrias específicas a desarrollar en cada una de ellos.

²⁸ Cabe reiterar que esta lista es tan solo una primera aproximación de industrias atractivas para la región, la cual debe ser puesta a debate y analizada en el contexto de otro tipo de información. Por ejemplo, los productos del campo requieren ser avalados por las condiciones climatológicas y la naturaleza de los suelos, mientras que el potencial de explotación de los minerales y los productos de piedra y vidrio está sujeto a consideraciones geológicas.

Desafortunadamente, la detección de estas regiones autocontenidas no es una tarea que pueda llevarse a cabo con los datos disponibles, por lo que en este documento se sugiere como alternativa realizar el análisis con dos niveles de agregación. El análisis al nivel de las zonas metropolitanas permite considerar a los grandes conglomerados poblacionales en los que se traslapan un gran número de transacciones económicas, por lo que es de esperar que hagan uso de un conjunto grande de capacidades. De esta manera, se estaría abarcando a un segmento importante de los aglomerados regionales relativamente autocontenidos de la entidad. Ahora bien, como no es posible determinar si existen otros tipos de espacios geográficos que también sean autocontenidos, al menos para el conjunto de capacidades requeridas por un número más acotado de productos, conviene también realizar un diagnóstico de identificación de industrias con los datos agregados al nivel de la entidad.

En la realidad se podrían dar situaciones en las que al nivel de agregación estatal existen las capacidades conducentes para la generación de una nueva industria, pero éstas se localizan de forma fragmentada en al menos dos zonas metropolitanas y no pueden transferirse, por el momento, de una zona a otra. Con la metodología dual se puede inferir que dicha situación pudiera estar ocurriendo si se logra identificar a una industria con potencial al nivel agregado, pero a la vez dicha industria pasa desapercibida en el análisis al nivel de las zonas. De ser este el caso, habría ciertas industrias prometedoras en la entidad que la metodología no permite identificar en una localidad específica, lo que invita a una mayor reflexión y al uso de información complementaria para corroborar la importancia imputada a dichas industrias.

Por estas razones, en los Cuadros 6 y 7 se presentan los resultados del ejercicio de identificación de industrias para distintas estrategias de desarrollo al nivel de la ZMT. En estos cuadros se observa que cuatro industrias con potencial coinciden en todos los criterios: “aparatos de alumbrado para automóviles”, “aparatos de radar”, “bombas, compresores, ventiladores, etc.” y “partes para motores de encendido por chispa”. Cabe también destacar que 12 industrias se presentan simultáneamente en tres estrategias, siete de las cuales aparecen bajo el criterio estratégico. Mientras que siete industrias más se presentan en diversas parejas de estrategias, por lo que 14 de las industrias seleccionadas en estos ejercicios se incluyen en una sola lista.

Cuadro 6
Industrias atractivas para la ZMT a partir de estrategias de bajo riesgo

(a)	(b)
Productos que ya se ofrecen	Productos que están al alcance
Aparatos receptores de radiodifusión	Aparatos receptores de radiodifusión
Aparatos electromecánicos de uso doméstico	Aparatos electromecánicos de uso doméstico
Teléfonos	Teléfonos
Máquinas automáticas para tratamiento de datos	Máquinas automáticas para tratamiento de datos
Aparatos eléctricos de señalización acústica o visual	Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia
Aparatos de radar	Aparatos eléctricos de señalización acústica o visual
Circuitos impresos	Aspiradoras
Bombas, compresores, ventiladores, etc	Aparatos de grabación de videos
Aparatos de alumbrado para automóviles	Aparatos de radar
Partes para motores de encendido por chispa	Circuitos impresos
Partes para generadores eléctricos	Aparatos para soldar
Motores y generadores, eléctricos	Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero
Espejos de vidrio	Bombas, compresores, ventiladores, etc
Las demás manufacturas de hierro o acero	Aparatos de alumbrado para automóviles
Bombas para líquidos	Partes para motores de encendido por chispa
Mobiliario para medicina, odontología o veterinaria	Partes para generadores eléctricos
Consolas y máquinas de videojuegos, billares, etc	Instrumentos de pesar
Osciloscopios e instr. de medición de electricidad	Motores y generadores, eléctricos
Máquinas y aparatos para soldar	Relojes de tablero para vehículos
Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas	Máquinas para el procesamiento de tela

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

El número de coincidencias entre industrias que están al alcance y las que son estratégicas es significativo (ocho casos). Esto indica que la ZMT cuenta con las capacidades productivas que se requieren para incursionar en industrias relativamente sofisticadas y con importantes ramificaciones, lo que de ocurrir le permitiría adentrarse en un círculo virtuoso de crecimiento y transformaciones estructurales profundas. También resalta el hecho de que solamente cinco de las 14 industrias que sólo aparecen una vez en las listas corresponden a la estrategia inercial, lo que indica que un buen número de productos que ya se explotan en la ciudad deben mejorar su competitividad para contribuir a enriquecer la complejidad económica de Baja California.

En cuanto a los sectores en que se ubican las industrias identificadas para la ZMT con el criterio inercial se tiene la siguiente distribución: 10 de electrónicos, 6 de maquinaria, 2 de metales, 1 de piedra y vidrio, y 1 de textiles y muebles. Mientras tanto, para la estrategia sustentada en el criterio de proximidad se tienen las siguientes cifras: 11 de electrónicos, 7 de maquinaria, 1 de piedra y vidrio, y 1 de metales.

En relación a las industrias que se seleccionaron con la estrategia balanceada, las cifras y los sectores correspondientes son los siguientes: 8 de electrónicos, 8 de maquinaria, 3 de metales y 1 de piedra y vidrio. Finalmente, bajo el criterio estratégico la distribución sectorial presenta los siguientes números: 11 de maquinaria, 5 de electrónicos, 3 de metales y 1 de piedra y vidrio.

Al igual que los resultados para la entidad, los sectores a expandir en la región en orden de importancia son los de electrónicos y maquinaria cuando se sigue una estrategia de bajo riesgo, mientras que este *ranking* se invierte cuando se trata de una estrategia de alto riesgo. Los sectores como vehículos de transporte y prendas/textiles sólo aparecen en las listas con un artículo, a pesar de que en la región existe una producción relevante en algunas de sus industrias. Adicionalmente, las simulaciones señalan que las industrias del sector metales podrían tener un peso más importante en la zona metropolitana, especialmente si se implementa una estrategia de alto riesgo.

Cuadro 7
Industrias atractivas para la ZMT a partir de estrategias de alto riesgo

(a)	(b)
Productos que ofrecen un balance	Productos que son estratégicos
Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia	Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia
Teléfonos	Bombas, compresores, ventiladores, etc
Aparatos de radar	Máquinas y aparatos para soldar
Aparatos electromecánicos de uso doméstico	Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas
Aspiradoras	Turbinas de vapor
Bombas, compresores, ventiladores, etc	Aparatos para tratar mater. mediante cambio de temp.
Aparatos receptores de radiodifusión	Bombas para líquidos
Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero	Aparatos para soldar
Cermetes	Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero
Aparatos para soldar	Motores de émbolo de encendido por compresión
Máquinas y aparatos para soldar	Motores de émbolo alter. de encendido por chispa
Máquinas automáticas para tratamiento de datos	Aparatos de radar
Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas	Partes para motores de encendido por chispa
Bombas para líquidos	Árboles de transmisión
Aparatos eléctricos de señalización acústica o visual	Aparatos de alumbrado para automóviles
Motores de émbolo alternativo de encendido por chispa	Piezas aislantes para máquinas eléctricas
Partes para motores de encendido por chispa	Instr. para análisis físicos o químicos
Aparatos de alumbrado para automóviles	Aspiradoras
Instrumentos para análisis físicos o químicos	Partes para máquinas para trabaj. maderas o metales
Turbinas de vapor	Cermetes

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

7.b. Identificación de nuevas industrias competitivas para la ZMM

En secciones anteriores de este documento se presenta evidencia indicando que las estructuras productivas de las dos zonas metropolitanas del estado no son muy diferentes entre sí. No obstante, el peso que tienen sus clústeres sí varía de una región a otra, por lo que también es conveniente realizar el ejercicio de selección de industrias potencialmente competitivas para la capital de estado. Por esta razón, en los Cuadros 8 y 9 se muestran las listas de industrias identificadas para la ZMM bajo cada una de las cuatro estrategias arriba referidas.

Cuadro 8
Industrias atractivas para la ZMM a partir de estrategias de bajo riesgo

(a)	(b)
Productos que ya se ofrecen	Productos que están al alcance
Bombas para líquidos	Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia
Centrifugadoras	Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero
Aparatos mec. para proyec. mater. líquidas o en polvo	Partes para motores de encendido por chispa
Artículos textiles para usos técnicos	Bombas para líquidos
Otras manufacturas de caucho vulcanizado	Centrifugadoras
Aparatos de alumbrado para automóviles	Remolques y semirremolques
Las demás máquinas de elevación	Aparatos electromecánicos de uso doméstico
Teléfonos	Aparatos mec. para proyec. mater. líquidas o en polvo
Partes para máquinas para trab. maderas o metales	Vidrieras aislantes de paredes múltiples
Partes para generadores eléctricos	Los demás contadores
Árboles de transmisión	Señales eléctricas para vías
Partes de máquinas o apar., n.c.p., sin caracter. electr.	Artículos textiles para usos técnicos
Aparatos de radar	Motores de émbolo de encendido por compresión
Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas	Otras manufacturas de caucho vulcanizado
Piezas aislantes para máquinas eléctricas	Motores de émbolo alter. de encendido por chispa
Abrasivos naturales o artificiales en polvo	Aparatos para soldar
Accesorios de tubería de aluminio	Aparatos de alumbrado para automóviles
Instrumentos para medida o verificación	Las demás máquinas de elevación
Carrocerías de vehículos	Tubos de caucho vulcanizado sin endurecer
Máquinas para montar lamparas	Teléfonos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Las cuatro industrias que se repiten en todas las listas de la ZMM son las siguientes: “aparatos mecánicos para proyectar materias líquidas o en polvo”, “bombas para líquidos”, “centrifugadoras” y “los demás equipos de elevación”. En tres listas aparecen de forma simultánea nueve industrias, de las cuales

ocho son elegidas con el criterio estratégico. Además, 11 industrias se repiten en dos de los criterios analizados, mientras que 15 más aparecen una sola vez. El que nueve de estas industrias aparezcan en la lista de productos que ya se elaboran en la región indica que Mexicali, en contraste con Tijuana, requiere expandir sus horizontes con industrias diferentes.

Cuadro 9
Industrias atractivas para la ZMM a partir de estrategias de alto riesgo

(a)	(b)
Productos que ofrecen un balance	Productos que ofrecen un balance
Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia	Artículos de vidrio para laboratorio, higiene o farmacia
Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero	Muelles, ballestas y sus hojas, hierro o acero
Bombas para líquidos	Bombas para líquidos
Motores de émbolo de encendido por compresión	Motores de émbolo de encendido por compresión
Partes para motores de encendido por chispa	Partes para motores de encendido por chispa
Centrifugadoras	Centrifugadoras
Instr. de med. de caudal y pres. de líquid. o gases	Instr. de med. de caudal y pres. de líquid. o gases
Árboles de transmisión	Árboles de transmisión
Aparatos mec. para proyec. mater. líquid. o en polvo	Aparatos mec. para proyec. mater. líquid. o en polvo
Motores de émbolo alter. de encendido por chispa	Motores de émbolo alter. de encendido por chispa
Partes para máq. para trabaj. maderas o metales	Partes para máq. para trabaj. maderas o metales
Máquinas y aparatos para soldar	Máquinas y aparatos para soldar
Artículos textiles para usos técnicos	Artículos textiles para usos técnicos
Aparatos de rayos X	Aparatos de rayos X
Las demás máquinas de elevación	Las demás máquinas de elevación
Cermetes	Cermetes
Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas	Cuchillas y hojas cortantes, para máquinas
Turbinas de vapor	Turbinas de vapor
Aparatos para soldar	Aparatos para soldar
Señales eléctricas para vías	Señales eléctricas para vías

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

Al analizar los sectores de las industrias identificadas en estas listas queda de manifiesto la naturaleza de capacidades existentes en las dos zonas metropolitanas de la entidad. Por un lado, el sesgo hacia el sector de electrónicos de la ciudad de Tijuana y sus alrededores da pauta a que en las estrategias de bajo riesgo las menciones a productos de este sector sean las más elevadas, situación que se revierte para la ciudad de Mexicali en donde las menciones se inclinan hacia productos del sector de maquinarias en consistencia con sus capacidades.

Ahora bien, en las estrategias de alto riesgo para la capital del estado el número de industrias de maquinaria que son seleccionadas es considerablemente superior al número de productos electrónicos que se presentan en estas listas. En general, las menciones a textiles y muebles, y químicos y plásticos son muy pocas, lo que sugiere no profundizar en el desarrollo de estos sectores independientemente del número de sus industrias competitivas actuales. Por último, el sector de vehículos de transporte aparece por primera vez en las listas de las regiones del estado, pero con tan solo dos productos en las estrategias de bajo riesgo, mientras que el de metales continúa teniendo una influencia moderada entre las industrias a promover.

Al comparar las ocho listas de las dos zonas metropolitanas, con las cuatro del estado en su conjunto, se puede apreciar que existen varias combinaciones en las que una industria puede o no resultar atractiva para las distintas regiones cuando son exploradas bajo una misma estrategia. Es decir, al comparar dos niveles de agregación geográfica es posible encontrar que una industria sea seleccionada como promisoría en al menos una de las zonas metropolitanas pero no en la entidad; que sea identificada tanto en la entidad como en al menos una de las zonas metropolitanas; o bien que sea seleccionada al nivel de la entidad pero que no aparezca en las listas de las zonas metropolitanas. Estas combinaciones tienen explicaciones alternativas, por lo que a continuación se analiza lo que sucede cuando se considera una estrategia de desarrollo en específico en el proceso de selección.

En el Cuadro 10 se presentan distintas combinaciones de identificación de industrias en las que se separan los resultados obtenidos para cada una de las dos zonas metropolitanas del estado, lo que permite analizar posibles disparidades entre las dos regiones. En los casos aquí descritos, la comparación de las listas de industrias se hace con base al criterio estratégico, por lo que hay que recordar que en esta estrategia no sólo incide la naturaleza de las capacidades existentes con un peso importante, sino también la complejidad potencial del producto (*i.e.*, su valor estratégico) y, en menor medida, su propia complejidad y su importancia en las exportaciones nacionales.

La primera combinación describe el evento en donde la industria forma parte de las listas de los dos niveles de agregación, y también aparece en las listas de las dos zonas metropolitanas. En el ejercicio realizado con los datos del Atlas para Baja California se encuentran 12 de estos casos, por lo que la cifra es muy elevada si se recuerda que 20 industrias son seleccionadas para cada lista. Esta situación se podría explicar porque el estado como un todo refleja una realidad (*i.e.*, disponibilidad de capacidades) que se presenta en todas y cada una de las zonas consideradas, a lo que se suma el hecho de que estos productos

tienden a exhibir una gran complejidad potencial, además de ser complejos y muy importantes en la canasta de exportaciones nacionales.

Cuadro 10
Industrias identificadas con el criterio estratégico
(Diferentes regiones y niveles de agregación)

Combinaciones	BC	ZMT	ZMM	No. de casos
1	Sí	Sí	Sí	12
2	Sí	Sí	No	3
2	Sí	No	Si	3
3	Sí	No	No	2
4	No	Sí	No	5
4	No	No	Sí	5
5	No	Sí	Sí	0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del *Atlas de la Complejidad Económica de México*.

La segunda combinación muestra una situación en la que la industria forma parte de la lista en los dos niveles de agregación, pero se manifiesta solamente en una de las dos zonas metropolitanas. Este escenario se presenta en el ejercicio de simulación para seis de las industrias seleccionadas en la entidad con tres apariciones en cada ciudad, por lo que se puede afirmar que las dos zonas cuentan con las capacidades requeridas para que industrias diferentes se desarrollen y lleguen a tener relevancia estatal. Una explicación complementaria podría ser que estas industrias se identifican también a nivel estatal porque las capacidades requeridas se encuentran también disponibles en el municipio de Ensenada, lo que refuerza su posible competitividad al nivel estatal.

En la tercera combinación se identifica un escenario en el que la industria a desarrollar se identifica en el agregado pero no así en sus zonas metropolitanas. Este tipo de resultados se puede deber a la existencia de determinadas capacidades que no están presentes en ninguna de las zona metropolitana pero que podrían existir en el municipio de Ensenada.²⁹ El escenario aquí descrito tiene lugar exclusivamente en dos casos, lo cual indica que un número muy pequeño de las capacidades existentes en el estado se asocian exclusivamente a un municipio que no forma parte de los grandes conglomerados poblacionales.

La cuarta combinación corresponde a dos escenarios en los que las capacidades requeridas por determinadas industrias se concentran en una sola de las zonas metropolitanas de la entidad, pero éstas no

²⁹ Una explicación alternativa es que estas capacidades sí se presentan en las zonas metropolitanas pero de forma fragmentada, por lo que si se lograran articular harían posible el surgimiento de una nueva industria en la entidad.

son lo suficientemente importantes en dichos conglomerados poblacionales como para tener relevancia al nivel de la entidad. Esta situación es un poco más frecuente ya que los ejercicios de simulación generan 10 industrias identificadas en este contexto de un total de 30 seleccionadas con el criterio estratégico; las que se reparten de forma uniforme entre las dos ciudades. Finalmente, en la quinta combinación, la industria es elegida en ambas zonas metropolitanas pero no se selecciona para la entidad en su conjunto. Este escenario no se presenta en ningún caso para los datos de Baja California, lo que indica que es muy poco factible que una industria tenga el potencial para desarrollarse tanto en Tijuana como Mexicali y no contar con los atributos suficientes para ser identificada con los datos agregados.

Conclusiones

En este documento se procesan datos disponibles en el Atlas mexicano para contribuir a la toma de decisiones informada en la formulación de políticas de desarrollo regional para Baja California. En el análisis retrospectivo se hace evidente que el nulo crecimiento de la entidad durante el periodo 2004-2014 no refleja una tendencia estructural, ya que el aparato productivo de la región presenta la complejidad suficiente para lograr un crecimiento significativo en el mediano plazo. Por otra parte, en el análisis prospectivo se plantea que si bien la región cuenta con las capacidades productivas adecuadas para llevar a cabo la transformación de su estructura productiva, éstas deberían apuntalarse mediante la implementación de políticas dirigidas a promover industrias estratégicas con características idóneas para la región.

En cuanto a las zonas metropolitanas del estado, se recomienda promover industrias más complejas al promedio estatal en los sectores de maquinarias y electrónicos, y en menor medida en los sectores de metales, vehículos de transporte, químicos y plásticos, y textiles y muebles. Adicionalmente, el reporte enfatiza que los avances en la competitividad de industrias que ya tienen un cierto nivel de exportaciones en la región se tienen que intercalar con el impulso a algunas industrias estratégicas (*i.e.*, con ramificaciones a productos complejos). Este tipo de medidas son muy convenientes si se quiere contar en el mediano plazo con una economía capaz de crecer orgánicamente a lo largo de una senda de crecimiento sostenido.

Los análisis que se realizan con el espacio de productos, que utiliza datos de exportaciones, y con el espacio de industrias, que maneja datos de empleo y abarca a bienes no transables, ayudan a identificar la presencia de distintos clústeres competitivos en la región, entre los que destacan los de electrónica, maquinaria, automotriz. Asimismo, en la ciudad de Tijuana existe un pequeño clúster de textiles y otro más de fabricación e impresión de papel y cartón; en la ciudad de Mexicali también destaca la fabricación de equipo médico y las industrias de restaurantes, albergues y entretenimiento; mientras que en el municipio de Ensenada sobresalen los clústeres de prendas/textiles y la acuicultura.

Las visualizaciones del Atlas también permiten detectar qué industrias de estos clústeres aún no son explotadas de manera competitiva pero que podrían serlo, con los apoyos apropiados, en tanto que hacen uso de algunas de las capacidades productivas que se encuentran disponibles a nivel regional. Por ejemplo, en el clúster de turismo de Mexicali, las industrias de “hoteles, moteles y similares” y de “promotores de

espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares” tienen cierta presencia en la entidad pero no son consideradas como competitivas de acuerdo con los criterios establecidos en la metodología del Atlas.

Si bien el desarrollo de las economías regionales tiene, por lo general, un fuerte componente orgánico que les permite diversificarse y crecer mediante la adquisición descentralizada de capacidades, también es cierto que la transformación productiva es relativamente lenta si las condiciones locales no son del todo apropiadas. En estas circunstancias, el diseño y la implementación de políticas industriales consistentes son imprescindibles para resolver problemas de información, coordinación y aprendizaje. Si bien es cierto que las capacidades disponibles en Baja California hacen pensar en una transformación orgánica, la evidencia de los últimos 10 años muestra que la factibilidad de un proceso descentralizado no siempre produce una dinámica de cambio acelerado. Por lo tanto, el gran reto para la entidad es implementar políticas industriales focalizadas que propicien el surgimiento de industrias estratégicas, lo cual permitiría abrir el mayor número posible de oportunidades y, de esta manera, acelerar el proceso de desarrollo económico de la región.

Desde la visión de complejidad, el diseño e implementación de dichas políticas no debe concebirse desde arriba-hacia-abajo, sino más bien mediante la creación de un ecosistema de instrumentos y estrategias que le permita a agentes públicos, sociales y privados recabar y procesar información. Es decir, a partir de un conjunto de mecanismos que faciliten la interacción de decisiones, y su consecuente implementación, se tendrá una mayor probabilidad de llevar a cabo actividades productivas que propicien un progreso incluyente.

El menú de políticas de este ecosistema puede ser tan amplio como se quiera. A manera de ilustración, una estrategia posible consiste en ofrecer *ex ante* garantías a empresas en nuevas industrias que no tienen que pagarse *ex post*, por lo que si las empresas resultan ser exitosas no se tiene que ejercer gasto alguno. Para reducir los problemas de daño moral se pueden establecer consejos de coordinación industrial a nivel estatal o fondos de capital de riesgo autónomos (*i.e.*, independientes del andamiaje político) que establezcan filtros entre los candidatos a recibir las garantías. Adicionalmente, estas garantías deben tener un costo inicial y coberturas limitadas sobre los montos de inversión en que se incurre.

Si los consejos de estos fondos se conforman con un *pool* diversificado de académicos, empresarios, analistas, autoridades locales y miembros de la sociedad civil interesados en la promoción industrial, entonces aumenta la posibilidad de que las decisiones sean más acertadas. La diversidad de estos consejos, su independencia con respecto a grupos de interés, y el uso de mecanismos descentralizados en los

procesos de decisión hacen que la racionalidad colectiva sea superior a la racionalidad individual, dando lugar al llamado efecto de “inteligencia del enjambre” o “juicio de las masas”.

Las pequeñas y medianas empresas que lo desean pueden registrar sus proyectos novedosos en estos fondos con un doble propósito. En primer término, obtienen el derecho a participar en concursos con otros candidatos y, en caso de resultar ganadores por su inventiva y valor estratégico para la región, reciben un capital semilla con que financiar un porcentaje de sus inversiones; inclusive, estos créditos podrían subsidiarse temporalmente para compensar una parte de las rentas por innovación que se pierden al surgir imitadores. En segundo término, todos los proyectos que se registran en el fondo, y que tiempo después son implementados con recursos propios o créditos de la banca comercial, pueden reclamar un subsidio temporal *ex post* por las externalidades positivas que generan al inducir la creación de empresas similares y al contribuir en la formación de capital humano.

El objetivo de estos fondos de capital de riesgo debe ir más allá de la obtención de ganancias materiales, de aquí que no sea conveniente constituirlos como sociedades mercantiles. Tampoco se trata de fundaciones u ONG motivadas por la filantropía, sino más bien de fondos que buscan obtener una sustentabilidad financiera y, a la vez, generar un beneficio social. El ejemplo más notorio de estos fondos a nivel mundial es el *Grameen Bank* de Bangladesh, cuyo propósito es la asignación de microcrédito a mujeres de bajos recursos. El fondeo de estos consejos de coordinación industrial podría provenir de diversas fuentes: recursos de dependencias gubernamentales encargadas del fomento industrial, recursos de bancos multilaterales, ingresos propios generados con los intereses y con la participación de utilidades provenientes de inversiones en las que se asume un capital de riesgo.

El mecanismo de premios de estos fondos no es solamente un esquema de incentivos sino también es un catalizador del cambio social. En vez de los subsidios directos que tradicionalmente utilizan los gobiernos, se alienta a los empresarios innovadores a buscar, de manera descentralizada, soluciones a los problemas económicos de su región. Además de los beneficios materiales que conlleva el premio, se estaría recibiendo un reconocimiento social por los beneficios generados a la comunidad por las externalidades que se producen en materia de capacitación laboral y tecnológica con la aparición de imitadores. La implicación dual de este reconocimiento (material y social) ayuda a compensar la pérdida en rentas ocasionada por la imitación y, adicionalmente, estimula la configuración de una norma social en donde el ser un empresario creativo es sinónimo de prestigio, atributo que no se observa comúnmente en países y regiones con grandes carencias económicas.

Bibliografía

- Akamatsu, K. (1962). “A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries”, *The Development Economies*, 1 (número suplementario), pp. 3-25.
- Castañeda, G. (2016a). “Aspectos Metodológicos de la Complejidad Económica”, manuscrito, LNPP-CIDE.
- Castañeda, G. (2016b). “Guía interpretativa del Usuario del Atlas de Complejidad”, manuscrito LNPP-CIDE.
- Chang, H.-J. (2002). *Kicking Away the Development Ladder*. Londres: Anthem Press.
- Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Hausmann, R. y C.A. Hidalgo (2011). “The Network Structure of Economic Output”, *Journal of Economic Growth*, 16, pp. 309-342.
- Hausmann, R., C.A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes y M.A. Yildirim (2013). *The Atlas of Economic Complexity. Mapping Paths to Prosperity*. Boston MA: CID Harvard, MIT Media Lab.
- Hausmann, R., J. Hwang y D. Rodrik (2007). “What you Export Matter”, *Journal of Economic Growth*, 12 (1), pp. 1-25.
- Hidalgo, C.A., y R. Hausmann (2009). “The Building Blocks of Economic Complexity”, *PNAS*, 106 (26), pp. 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., B. Klinger, A.L. Barabási y R. Hausmann (2007). “The Product Space Conditions the Development of Nations”, *Science*, 317 (5837), pp. 482-487.
- Kuznets, S. (1966). *Modern Economic Growth*. New Haven CT: Yale University Press.
- Lin, J.Y. (2013). “From Flying Geese to Leading Dragons: New Opportunities and Strategies for Structural Transformation in Developing Countries”, en *The Industrial Policy Revolution II. Africa in the 21st Century*, J.E. Stiglitz, J.Y. Lin y E. Patel (eds), New York: Palgrave Macmillan, pp. 50-70.
- Lin, J.Y., y C. Monga (2013). *Comparative Advantage: The Silver Bullet of Industrial Policy*. Washington DC: IEA-World Bank Roundtable.
- List, F. (1909). *The National System of Political Economy*. New York: Longmans, Green, and Co.
- Nefke, F. y M.S. Henning (2010a). “Skill-relatedness and Firm Diversification”, *Paper on Economics & Evolution*, no. 0906.

Nefke, F., y M. Henning (2010b). "Seeds of Regional Structural Change. The Role of Entrepreneurs and Expanding Firms in Shaping Local Path Dependecies", *Papers in Evolutionary Economic Geography*, no. 10.05. Urban & Regional Research Centre Utrecht.

Apéndice, Glosario de la Complejidad Económica

(1) Capacidades productivas³⁰

Conjunto de conocimientos tácitos que hacen posibles los procesos productivos de una economía regional. Se trata de insumos difíciles de transferir por medio del comercio internacional, la inversión extranjera directa, la compra de patentes u otros mecanismos. Su adquisición se realiza de forma local y suele involucrar procesos de aprendizaje relativamente lentos. Estas capacidades tienen que ver con insumos materiales y humanos pero también con la infraestructura física y el marco institucional de una sociedad. Cabe señalar que las capacidades productivas de una región no se pueden cuantificar directamente, por lo que se infieren por medio del indicador de complejidad económica que utiliza para su cálculo variables observables (producción, exportación, empleo).

(2) Complejidad de una región

Indicador que mide el grado de sofisticación de las capacidades productivas de una región a partir de la diversidad y ubicuidad (o exclusividad) de sus productos o sus exportaciones. Se dice que una región presenta una estructura económica compleja cuando tiene una economía relativamente diversificada y produce (o exporta) competitivamente bienes que muy pocos lugares producen. Un buen número de las industrias de estas regiones complejas son muy productivas y tienen un valor agregado relativamente alto, por lo que el ingreso per cápita y los salarios promedio de la economía suelen ser altos. En esta y las demás definiciones del glosario, la competitividad se define mediante el concepto de Ventaja Comparativa Revelada (VCR); por lo tanto, el término competitividad que se utiliza en la literatura de la complejidad no es equivalente al de eficiencia.

En el *Atlas de la Complejidad Económica de México* se hace una diferencia entre la complejidad económica a partir de las exportaciones y la complejidad económica a partir de los sectores. La discrepancia entre estos dos indicadores se debe al tipo de información que se utiliza para su cálculo. Mientras que la complejidad a partir de las exportaciones considera las mercancías que se comercian internacionalmente y se registran en el Sistema Armonizado, la complejidad a partir de los sectores hace

³⁰ Para ver las fórmulas y los detalles técnicos de las distintas definiciones que aquí se presentan consultar Hausmann *et al.*, 2013; Hausmann e Hidalgo, 2011; Hidalgo *et al.*, 2007; Castañeda, 2016a; Castañeda, 2016b; Nefke y Henning, 2010a y 2010b, y el portal del Atlas mexicano en la siguiente dirección electrónica: <http://complejidad.datos.gob.mx/#/downloads>.

referencia a todos los sectores de la economía mexicana (según la clasificación SCIAN) que generan empleo formal y, por ende, que registran a sus trabajadores en el IMSS.

(3) Complejidad de un producto

Se dice que un bien es relativamente complejo si pocas regiones lo producen (o exportan) de manera competitiva, y los que sí lo hacen tienden a presentar una economía relativamente diversificada. Implícitamente, esta definición indica que dichos productos requieren de capacidades productivas muy particulares que están disponibles en muy pocas economías regionales. En consecuencia, los productos complejos son elaborados en industrias relativamente sofisticadas que tienden a presentar un valor agregado elevado.

La complejidad del producto que se utiliza en el espacio de productos de exportación del Atlas de México proviene directamente de los cálculos realizados con los datos del Atlas internacional. Por ello, la complejidad para cada región del país (entidad o zona metropolitana) se define como el promedio aritmético del nivel de complejidad de los productos que son competitivos en dicha región. En contraste, la complejidad de la industria que se utiliza en el “espacio de industrias” se calcula a partir del acoplamiento de dos sistemas de ecuaciones en diferencia, en los que se utilizan los indicadores de diversidad y ubicuidad para definir la complejidad regional y por producto. De este doble sistema se calcula el vector característico asociado al segundo valor característico más elevado con el propósito de obtener la mayor cantidad de varianza en ambos indicadores de complejidad. Posteriormente, los valores se estandarizan al restarles su media y dividirlos entre su desviación estándar, de tal forma que a la región y al producto (o industria) con un nivel de complejidad promedio se les asigna un valor de cero.

(4) Complejidad potencial de un producto (valor estratégico o ganancia de oportunidad)

Este indicador refleja la ganancia en complejidad que obtendría una región si empezara a producir (o exportar) de manera competitiva un producto (o industria) determinado. Para su cálculo se toma en cuenta la distancia de este producto con respecto a todos los productos (o industrias) que actualmente no se producen competitivamente en la región; distancias que se agregan ponderando la complejidad del producto correspondiente. El indicador mide el valor estratégico del producto, ya que describe las ganancias futuras por incursionar en lugares no explotados del espacio de productos (o industrias) una vez que la región se vuelve competitiva en la elaboración de este producto.

(5) Complejidad potencial de una región (pronóstico de complejidad)

Este indicador agregado mide el potencial de una región para incrementar su complejidad. Para su cálculo se considera a la complejidad de todos los productos (o exportaciones) que no se generan de manera competitiva en una región, los que se agregan al ponderarlos con la cercanía que tienen estos productos con respecto al perfil de exportaciones de la región. En otras palabras, el indicador estima qué tanto se puede incrementar la complejidad de la economía en cuestión tomando en cuenta la situación actual de su estructura productiva.

(6) Densidad de un producto

Mide el grado de cercanía relativa que tiene un producto que actualmente no se produce (o se exporta) de manera competitiva en la región con respecto a los bienes que forman parte del perfil de exportación de la región. En este sentido, el indicador estima las capacidades compartidas que tiene dicho producto con respecto a las existentes en el lugar. Analíticamente, permite inferir qué industrias (o productos) tienen mayores posibilidades de desarrollarse en una región al tomar en cuenta la competitividad industrial que se refleja en su perfil de exportación.

(7) Distancia

Se trata de un indicador que mide la discrepancia relativa que existe entre las capacidades que se requieren para la producción de un producto no explotado en la región con respecto a las capacidades existentes que se reflejan en su perfil de exportación. Debido a que la distancia mide una discrepancia relativa, mientras que la densidad mide una cercanía relativa se tiene que $\text{Distancia} = 1 - \text{Densidad}$. Este indicador permite conocer la factibilidad que tiene un producto nuevo de desarrollarse en la economía regional teniendo en cuenta sus capacidades actuales.

(8) Diversidad productiva de una región

Se refiere al número de productos (o industrias) que una región produce competitivamente en un momento determinado. Un producto es competitivo en la medida en que su indicador de Ventaja Comparativa Revelada (VCR) es mayor que la unidad. El indicador no está definido en términos monetarios ya que se describe exclusivamente con la suma de productos competitivos, ni hace diferencia alguna entre productos de un sector u otro.

(9) Espacio de productos (mapa de productos de exportación)

El mapa (o espacio) de productos se calcula con datos de exportaciones entre los países que forman parte del Atlas internacional. Se describe por medio de una red ponderada en la que los nodos corresponden a los distintos productos que se comercializan a nivel internacional, y los vínculos reflejan la proximidad (o capacidades compartidas) entre productos. El propósito de esta red es cuantificar qué tan similares son los conocimientos y capacidades requeridos por los diferentes productos. Se trata de un espacio virtual, por lo que el tamaño de los vínculos (o enlaces) no tiene interpretación económica. Los factores importantes para la caracterización de la red son los pesos de cada enlace, que se determinan con la proximidad entre los nodos asociados, y la cantidad de vínculos que presenta cada nodo.

La ventaja de utilizar este sustrato para el Atlas de México se debe, por un lado, a que las estimaciones son estadísticamente más robustas ya que el número de observaciones es mayor y, por otro lado, a que permite definir la frontera del desarrollo económico al nivel mundial y no al nivel nacional. Cabe enfatizar que el espacio de productos no incluye servicios ni bienes no transables. Ahora bien, los productos en la periferia de la red suelen ser poco complejos (*i.e.*, con un reducido valor agregado), mientras que los productos centrales son sofisticados y muy conectados.

(10) Espacio de industrias (mapa de industrias)

Los nodos de esta segunda red representan a las distintas industrias del país que contribuyen con trabajadores registrados en el IMSS. Los enlaces entre nodos describen la proximidad entre industrias a partir de su cercanía en las capacidades laborales, es decir, la proximidad se mide mediante el flujo de trabajadores que históricamente se han movilizadado entre las industrias de la diada. Una de las ventajas de este espacio de industrias, con relación al de productos, es que permite incluir en el análisis a los servicios y a los bienes no comerciables internacionalmente.

(11) Perfil de exportación de una región (estructura productiva o subespacio)

El perfil de exportación (o subespacio de producción) de una región se define con el conjunto de nodos de color que representan a los productos competitivos del lugar en el contexto del espacio de productos (o industrias), es decir, a aquellos productos con una Ventaja Comparativa Revelada (VCR) mayor a la unidad. El color de los nodos de este subespacio describe a los distintos sectores de la economía, que en

el Atlas se agregan en nueve grupos. A partir del perfil de exportación de una economía es posible saber qué tan sofisticada es su estructura productiva e identificar el tipo de productos que podrían desarrollarse en el mediano plazo en función de su cercanía relativa con las capacidades existentes en la región.

(12) Proximidad entre dos productos (capacidades compartidas)

La proximidad entre dos productos de exportación se mide con la frecuencia en que dichos productos son exportados competitivamente por un mismo país en un año determinado, siendo el universo integrado por los países de la base de datos del Atlas internacional. Es decir, entre más países exportan una pareja de productos en tándem, más similares son los productos en relación a las capacidades productivas requeridas. Ahora bien, en relación a las proximidades que se utilizan en la configuración del espacio de industrias, el cálculo se lleva a cabo por medio de la movilidad de trabajadores técnicos que se observa históricamente entre empresas de dos industrias. Se trata de un flujo excedente, ya que se mide como una movilidad que se ajusta por diferencias salariales y el tamaño de las empresas, aunque el ajuste se puede aproximar con la razón entre un flujo observado y un flujo anticipado, siendo este último calculado con la movilidad agregada que se da en cada una de las dos industrias involucradas en el enlace.

(13) Ubicuidad promedio de una región

La ubicuidad (o exclusividad) de un producto se calcula con el número de países que lo exportan competitivamente en los mercados internacionales —o que lo producen competitivamente en las regiones de un país para el caso del mapa de industrias—. Por lo tanto, la ubicuidad de los productos de una región es un indicador agregado que se define como la media aritmética de la ubicuidad de cada uno de los productos que son exportados competitivamente en la localidad.

De esta manera, la exclusividad de un producto indica que se trata de un bien que no es del todo común en el mercado internacional, lo cual puede deberse a la sofisticación de las capacidades requeridas, o bien a que su producción es posible por consideraciones geográficas poco frecuentes (*e.g.*, la geología del lugar que hace posible la producción de diamantes). Por esta razón es que el indicador de complejidad económica combina la ubicuidad promedio con la diversidad, lo que permite obtener una mejor estimación de la sofisticación productiva de una región. En otras palabras, bienes exclusivos que se producen en economías diversificadas deben ser una consecuencia de la abundancia de capacidades productivas en la región.

(14) Ventaja Comparativa Revelada

Este coeficiente mide qué tan relevante es la participación de un producto en las exportaciones de una localidad cuando se le compara con la participación que tiene dicho producto en el comercio internacional, es decir, su relevancia se define al controlar por tamaño de la localidad y por tamaño del mercado internacional. Cabe advertir, una vez más, que el criterio de relevancia o competitividad que se usa en el documento ($VCR > 1$) no necesariamente significa que la mercancía se produce de manera eficiente. En el caso del espacio de industrias, el coeficiente de VCR se mide en función del empleo formal que genera una industria en una región particular del país, dato que se compara con el empleo regional y la participación que dicha industria a nivel nacional tiene en el total del empleo del IMSS.

