

**Título del Proyecto
de Investigación a que corresponde el Reporte Técnico:**

Políticas públicas de innovación tecnológica, impactos y retos para el desarrollo local dentro del contexto de los sistemas de innovación regional: Estudio de caso Ciudad Juárez, México.

Tipo de financiamiento

Sin financiamiento

Autores del reporte técnico:

María de Lourdes Ampudia Rueda (Responsable Proyecto)
Julieta Flores Amador
Javier Martínez Romero
Myrna Limas Hernández

Primer Reporte Técnico (parcial):
Caracterización de un sistema regional de innovación a partir del análisis de la industria manufacturera y su patrón de localización en el contexto local

Resumen del reporte técnico en español (máximo 250 palabras)

En este proyecto de investigación se proponen el análisis de las condiciones generales de las Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (PCTI) mediante la evaluación de las estrategias desarrolladas por el gobierno local –regional y con soporte de las líneas definidas a nivel federal. El presente reporte técnico considera la primera parte del avance de investigación, atendiendo a las limitaciones investigativas de la materia, se analiza el funcionamiento del llamado sistema regional de innovación, específicamente en el estado de Chihuahua. Se llevan a cabo revisiones documentales que permiten desarrollar los posibles antecedentes de formación de dicho sistema. En el caso de Chihuahua, se conformaron las primeras instituciones y reglamentaciones a partir del 2005, dando inicio formal a la identificación de las políticas, estrategias y acciones que contribuyen al impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación en esta región. En este trabajo se abordan las políticas en CTI, así como la caracterización del sistema regional de innovación desde la conformación de clústeres industriales derivados del asentamiento de la industria maquiladora y se muestran primeros hallazgos.

Resumen del reporte técnico en inglés (máximo 250 palabras):

This research project proposes the analysis of the general conditions of the Science, Technology and Innovation Policy (PCTI) by evaluating the strategies developed by the local-regional government and with the support of the lines defined at the federal level. This technical report considers the first part of the research progress, taking into account the investigative limitations of the matter, the operation of the so-called regional innovation system was analyzed, specifically in the state of Chihuahua. Documentary reviews are carried out that allow developing the possible background of formation of said system. In the case of Chihuahua, the first institutions and regulations were formed in 2005, formally beginning the identification of policies, strategies, and actions that contribute to promoting science, technology, and innovation in this region. In this work, STI policies are oriented, as well as the characterization of the regional innovation system from the formation of industrial clusters derived from the establishment of the maquiladora industry and first findings are shown.

Palabras clave:

Sistema regional de innovación, manufacturas y redes

Usuarios potenciales (del proyecto de investigación)

Los usuarios potenciales de este reporte técnico son los gobiernos federal, estatal y municipal, ya que contribuye a identificar como la caracterización del sistema regional de innovación contribuye en el mejor desempeño económico de las industrias manufactureras. Además, permite al sector empresarial conocer la existencia de posibles fuentes de redes de innovación para impulsar sus recursos y competitividad regional.

Reconocimientos

Durante el avance de este trabajo han participado diversos actores académicos y del sector gubernamental es por ello que se pone de manifiesto el agradecimiento de este equipo de investigación a todas y cada una de las personas que han apoyado el inicio y desarrollo de este proyecto. Así, agradecemos a la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por la autorización para el desarrollo de este proyecto. En particular, reconocemos la orientación y apoyo del personal de la Dirección de Investigación y Posgrado y del personal de la CADIP con sede en el ICESA por facilitar las gestiones y aclarar las dudas vertidas durante el desarrollo de esta etapa de la investigación. Gracias también a los y las colegas de la UACJ por las facilidades otorgadas para hacer posible las sesiones del seminario a través de la Plataforma Teams y dar soporte a la presentación de avances y diálogos relacionados con este proyecto; los comentarios vertidos permitieron mejorar la integración de los avances. Ofrecemos agradecimiento a los estudiantes participantes Abdul Del Val y Alejandra Álvarez, alumnos de la Licenciatura en Economía, agradecemos la colaboración de cada uno(a) de los integrantes de la comunidad estudiantil universitaria por apoyarnos en calidad de prestador(a) de servicio social, becario(a), tutorando(a) o asesorado(a) por atender las indicaciones encomendadas relacionadas con este Proyecto ya que su dedicación fue parte fundamental para lograr las arduas tareas de buscar y sistematizar información, entre otras, que requirió el avance de este proyecto. Finalmente, a la CDra Lisbeyli Domínguez por su valiosa participación como académica y representante del gobierno estatal.

1. INTRODUCCIÓN

Este reporte del proyecto de investigación titulado *Políticas públicas de innovación tecnológica, impactos y retos para el desarrollo local dentro del contexto de los sistemas de innovación regional: estudio de caso Ciudad Juárez, México* corresponde a los

avances obtenidos respecto a la evolución de las políticas públicas que han resaltado el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) como elementos necesarios para el desarrollo económico del país, destacando las políticas que han tenido un impacto a Ciudad Juárez, Chihuahua, así como a la caracterización de sistema regional de innovación a partir del análisis de los indicadores de concentración dentro del sector de las manufacturas, que den cuenta de los sectores de mayor potencial de innovación en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Mediante la indagación documental presenta un análisis general de las condiciones relacionales vertidas entre agentes locales de los sectores que precisan potencial de innovación en Ciudad Juárez considerando en esta fase dos objetivos directrices que dictan: 1) Conocer los elementos que han impulsado o limitado el proceso del desarrollo local basado en un Sistema de Innovación Regional, (SRI) dado el carácter de ciudad industrial que ha tenido Juárez durante los últimos cuarenta años y 2) Conocer el desempeño e impactos de las políticas públicas enfocadas al desarrollo de la ciencia y la tecnología plasmadas en los diversos programas de desarrollo dentro del Sistema de innovación regional (SIR) planteados por instancias gubernamentales, tal es el caso del Fondo mixto/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (FOMIX, CONACYT) con miras a identificar indicadores sugeridos para monitorear las condiciones de innovación en un Sistema regional.

2. PLANTEAMIENTO

Existen algunos trabajos que se han dado a la tarea de analizar el funcionamiento de lo que podríamos llamar el sistema de innovación regional en el estado de Chihuahua (Carrillo et al., 2016; de los Santos et al., 2017; FCCYT, 2014). Aunque desde luego también hay algunos trabajos que han abordado algún aspecto específico del mencionado sistema, como por ejemplo la formación de capacidades tecnológicas en empresas multinacionales (Dutrénit & Arias, 2003), las capacidades de absorción y derramas tecnológicas (Alexandre Oliveira, Vera-Cruz & Gabriela, Dutrénit, 2009; Ampudia & de Fuentes, 2009; Dutrénit, 2009). Existen también diversos trabajos que analizan la actividad de innovación tecnológica en las diferentes regiones del país, de los cuales se

pueden extraer las conclusiones para el caso del estado de Chihuahua (Germán-Soto et al., 2009; Montaña & González, 2007; Sánchez Tovar et al., 2014, 2015).

Todo sistema de innovación, ya sea nacional o regional, requiere de un marco normativo tanto para manifestar los objetivos que se buscan alcanzar, como para regular las políticas, programas e interacción de los miembros del sistema. En el caso de Chihuahua, la primera ley sobre ciencia, tecnología e innovación (CTI) se publicó en noviembre de 2005, la creación de un consejo coordinador de CTI (llamado Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua (COECYT)) se dio en 2008, mientras que el primer Programa Estatal de CTI en 2011 (de los Santos et al., 2017, pp. 45–48). Una de las conclusiones del texto citado, es que la estrategia en términos de CTI plasmada en los planes oficiales, no se relacionaba con una política industrial. En otras palabras, no había una conexión en esas esferas. Los autores plantean que esto podría deberse a que, en ese momento, el consejo regulador de CTI estaba adscrito a la Secretaría de Educación y no a la Secretaría de Economía (de los Santos et al., 2017). En el 2018, con la nueva administración estatal, hubo dos cambios significativos en este renglón publicados en la ley de CTI de ese año¹. En primera instancia, la antigua Secretaría de Economía ahora se denomina Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico, por lo que el reconocimiento de la importancia de la innovación es más que explícito. Por otro lado, el consejo coordinador de CTI cambia de nombre a Instituto de Innovación y Competitividad, lo que aparentemente lo hace poner más énfasis en la parte de innovación, que en la de ciencia y tecnología; pero, además ahora está adscrito a la mencionada Secretaría de Innovación y no a la de Educación. Es decir, al menos en el papel, este ente coordinador del sistema de innovación, está completamente enfocado en promover la innovación con el objetivo de generar desarrollo económico. En este sentido uno de los objetivos de nuestra investigación es precisamente analizar si los cambios normativos se han reflejado en una mayor concordancia de los planes de CTI con los planes de desarrollo.

Otro tema relevante del sistema de innovación en el estado es precisamente sus resultados en términos de CTI. Con la metodología explicada en (Carrillo et al., 2016) y llevada a cabo en (de los Santos et al., 2017), se observa una matriz de índices que dan cuenta de cuatro aspectos fundamentales: capacidad de investigación científica básica, capacidad en

investigación aplicada, capacidades en desarrollo tecnológico e innovación, y financiamiento en CTI. En cuanto a la investigación básica, se observa un comportamiento irregular del índice, aunque se argumenta que se ha logrado generar y asimilar un cúmulo importante de capacidades científicas (de los Santos et al., 2017, p. 61). En términos de la investigación aplicada, se dividen los proyectos que obtuvieron fondos públicos en bajo, medio o alto según su nivel de impacto. La observación es que no hay una tendencia clara de consolidación, ya sea porque la masa crítica de investigadores no ha crecido o porque estos prefieren desarrollar investigación básica u otro tipo de actividades (de los Santos et al., 2017, p. 64). Para analizar lo relativo al desarrollo tecnológico e innovación, se hace un comparativo entre el número de empresas inscritas en el Reniecycy y el número de patentes. El resultado es un número creciente de empresas, pero sin clara relación con los datos de patentes (de los Santos et al., 2017, p. 71). Finalmente, se dividen dos periodos 2002-2006 y 2007-2012 para mostrar como el monto financiero para las tres áreas anteriormente descritas, pasó de ser relativamente equilibrado, a ser completamente sesgado hacia la parte de desarrollo tecnológico e innovación (de los Santos et al., 2017, p. 247). Los autores plantean que la aparición del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) del CONACYT en 2007 es parte de la explicación de este aumento. Los trabajos citados representan el proyecto más amplio en términos de indicadores de CTI, y en este caso aplicado al estado de Chihuahua. El alcance de la investigación es limitado, y nos concentraremos en la caracterización principalmente de la parte de innovación, y específicamente de Ciudad Juárez en la medida que los datos lo permitan. También es importante señalar que los textos citados hacen mención que una debilidad del sistema de innovación del estado es la falta de indicadores para poder evaluar sus avances. En este sentido lo que se pretende es contrastar los indicadores que se proponen actualmente desde el gobierno del estado con los que se habían evaluado los sistemas regionales a partir del FCCYT, y los que proponen los textos citados (que en general incluyen los indicadores del FCCYT).

En términos de los actores del sistema regional de innovación, se plantean los roles que se necesitan cubrir, que incluyen la prospección y planeación, intermediación y asistencia técnica, incubación y aceleración, formación de capital humano, entre otros (Carrillo et al., 2016, p. 50). Se muestra que de alguna forma todos los roles están cubiertos y se

muestran los agentes que lo hacen (de los Santos et al., 2017, p. 122), aunque también se señala que el COECYT no asumía un papel protagónico, mientras que el CODECH y la entonces Secretaría de Economía si lo hacían; mientras que el Cimav era el principal líder en investigación, seguido de múltiples Instituciones de Educación Superior (IES) (de los Santos et al., 2017, p. 131). Como debilidades, se señalan los pocos agentes privados que participan y la falta de instituciones puente independientes del gobierno, academia y asociaciones gremiales del sector privado (de los Santos et al., 2017, p. 131). En términos de la cobertura geográfica, se enfatiza la alta concentración de la base de instituciones y capacidades del ecosistema en la capital del estado, y que, para el caso de Ciudad Juárez, esta localidad cuenta con un soporte institucional reducido, que se limita a las IES (de los Santos et al., 2017, p. 132). Otro dato importante es la alineación de los sectores considerados prioritarios con aquellos que muestran más dinamismo, siendo lo primero determinado por medio del Plan de desarrollo, y lo segundo mediante el número de unidades económicas, empleo y valor agregado (Carrillo et al., 2016, p. 36). Se muestra que si existe coincidencia en la mayoría de los casos. En este apartado, nuestra investigación se avoca a la identificación de los agentes, sobre todo aquellos nuevos que han surgido desde entonces, y valorar su función dentro del sistema, sobre todo en lo que toca a Ciudad Juárez. De esta forma se podría ver si lo que señalan los autores citados, en cuanto a que en la localidad existe una base reducida del sistema, sigue siendo cierto o si se ha modificado esa realidad, sobre todo ahora que la administración estatal ha concentrado esfuerzos de infraestructura en CTI en la ciudad, así como también la irrupción de una posible institución puente como el *Technology Hub*.

[1<https://www.congresochoihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1422.pdf>](https://www.congresochoihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1422.pdf)

Marco teórico

La literatura sobre los sistemas regionales de innovación, forma parte de las recientes aproximaciones teórico - conceptuales en el terreno del desarrollo regional. Los estudios acerca de este tema han sido profusos a partir de las publicaciones sobre el sistema de innovación (SI) y de los primeros análisis empíricos al término de la década de los años 80's y principios de los 90's, al tomar el concepto de *sistema de innovación* como el núcleo de los mecanismos de desarrollo económico inscritos a la idea estructuralista-evolucionista de la doctrina económica (Lipsey, Carlaw y Bekar, 2006).

En la referencia analítica del sistema de innovación es relevante observar que la corriente de pensamiento neoclásica es la que fundamenta dichos mecanismos de desarrollo económico, bajo la cual los fenómenos asociados con los procesos de innovación tienen una baja conciliación con su estructura teórico-instrumental. Sin embargo, diversos autores identifican a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y a la Unión Europea, como las instancias que se deslindaron de la visión neoclásica de la economía, al proponer un enfoque alternativo para la comprensión de las relaciones entre los agentes económicos y procesos de desarrollo de esas relaciones.

El concepto de SI surgió como la base conceptual que sustenta el análisis de los procesos de innovación y de los fenómenos asociados, y que permite formular una nueva modalidad de la política de desarrollo económico, considerando los anteriores fenómenos como el núcleo de ese desarrollo, Dutrénit (2014). Durante este periodo, el concepto comenzó una evolución que particularizó su alcance en el entorno espacial, motivo por el cual es posible hablar de sistemas de innovación transnacionales, nacionales, regionales, locales, etc. por un lado, y por otro en el ámbito económico de estudio, es posible caracterizar a los SRI como sectoriales o tecnológicos. Llisterri y Pietrobelli (2011).

En general América Latina (AL) y particularmente en México se ha prestado escasa atención al concepto de Sistema Regional de Innovación (SRI), cuya definición se sustenta en la idea de que los procesos de innovación y aprendizaje son substancialmente sociales, porque involucran la interacción entre instituciones académicas, las firmas, las agencias de promoción de la innovación y los centros de investigación, ello significa que el proceso no acontece solo al interior de las instituciones. Llisterri, Juan J. y Pietrobelli, Carlo (2011).

Además, la agrupación territorial de la actividad económica ha sido estudiada desde hace algunas décadas. Diversos conceptos han surgido para explicar este fenómeno, entre los que se encuentran los distritos industriales, aglomeraciones (clusters), sistemas productivos, arreglos productivos, y más recientemente sistemas regionales de innovación (Rozga & Solleiro, 2017). Es precisamente el SRI, el concepto que más ha sido utilizado tanto para el análisis como para la implementación de las políticas de CTI a nivel regional. Dichos autores, abordan de manera extensa el concepto de SRI y refieren que el proceso del cambio tecnológico tiene varias influencias en el territorio y el sistema productivo,

como lo son las modificaciones de la relación entre espacio y tiempo, la creación de redes entre empresas, la división del trabajo y la difusión de la tecnología (Méndez, 1997).

Así mismo, los autores señalan que se ha cimentado en las prácticas específicas que van desde el análisis de los primeros asentamientos industriales analizados por Marshall, pasando por el análisis de los ambientes innovadores, las tecnópolis y los polos de innovación. Un elemento clave y fundamental en las diferentes regiones estudiadas.

Según Corona (2005) las organizaciones que forman un tecnopolo tienen al menos cuatro características a saber: 1. Empresas de base tecnológica (ebt) y sus ramas de actividad específicas. 2. Fuentes de conocimiento tecnológico tales como los centros de investigación, universidades y unidades de información. 3. Fondos de capital de riesgo. 4. Instituciones de apoyo para la creación de ebt, como incubadoras o parques tecnológicos.

Por otra parte, Rozga & Solleiro (2017) señalan que los Sistemas regionales de innovación tienen un rol fundamental en las instituciones gubernamentales como coordinadoras del proceso del cambio técnico. A la par de ello, autores como Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria (1997) encuadran en la literatura de la innovación el concepto de Sistema Regional de Innovación (SRI) y aluden que las necesidades de las ciencias regionales y el enfoque sistémico de la innovación se articularon para crear esta herramienta analítica y se apoyan en la experiencia de nuevas Regiones del mundo, así el concepto de SRI surge de algunos aportes teóricos como: a) Los complejos regionalizados de tecnología (Saxenian, 1994a) y las tecnópolis (Castells y Hall, 1994). b) La literatura del posfordismo (Porter, 1991) y c) El concepto del Estado-región (Vet, 1993, en Cooke, 1998; Ohmae, 1997).

Derivado de ello resultó obvio que la firma busca ser competitiva pero también innovadora para sobrevivir, (Cooke, 1998). A partir de estos escenarios, es posible que los gobiernos occidentales revolvieran reestructurar sus políticas tecnológicas en apoyo a la competitividad de las industrias, sin embargo, por sus resultados fallidos se orientaron las políticas industriales hacia nuevas medidas, cediendo al proceso de selección competitiva a las firmas y solo se promovió la formación de un buen clima para los negocios.

Así, la producción colaborativa basada en relaciones de confianza enfatiza la importancia de la cultura de actividad económica, la coordinación y el desarrollo (Cooke, 1998). Lo cual, propone tres dimensiones, a) la escala individual, se argumenta que la confianza tiene una gran cuantía en los procesos económicos; b) dentro de las capacidades socioculturales,

se considera como económicamente ventajoso el deseo de cooperar; y c) dado que las grandes firmas contratan la mayoría de su producción y servicios por *outsourcing*, tienen que ser conscientes y sensibles a estas relaciones basadas en la confianza, la reciprocidad, el intercambio y las redes sociales (Cooke, 1998).

La base conceptual de los SRI se edificó sobre los análisis de Vet (1993) y Ohmae (1997), quienes estudiaron patrones de inversión extranjera directa en las diferentes economías avanzadas, cuyo desenlace fue la coordinación económica crecientemente globalizada, las interacciones entre las empresas en los clusters industriales específicos se convierten en regionalizadas. (Cooke, 1998). Por su parte, Ohmae observa una idea más extensa sobre el vacío creado a nivel del Estado y la relevancia de la economía mundial sin fronteras. No obstante, Ohmae (1997) afirma que lo regional es más importante que lo nacional, ya que son escalas económicas clave donde se organiza la competitividad de los negocios.

Asimismo, la relevancia del conocimiento implícito acumulado por diversos actores que participan en el proceso de innovación provoca que las características de un territorio, sus redes y sus capacidades específicas influyan en su desempeño innovador. Por supuesto, algunos países o regiones han alcanzado cierto grado de consolidación en sus políticas nacionales de innovación, en tanto que en otros, han apenas logrado iniciar programas de desarrollo económico local o regional vinculados, recurrentemente, con la presencia de clusters y aglomerados productivos de naturaleza territorial, no obstante, el análisis sistemático de las políticas de innovación regionales, subnacionales y/o locales aún es muy escaso, Llisterri, Juan J. y Pietrobelli, Carlo (2011).

Aunque Rozga y Solleiro (2017) también señalan que existen otros factores explicativos que influyeron el marco explicativo de los SRI, tal como lo observaron Breschi y Malerba (2001) quienes consideran los *spillovers* de conocimiento; Anderson y Karlsson (2004) mencionan que la especialización industrial será la que explique el grado de innovación, en tanto que Corona (2005), observa que el desempeño tecnológico no solo depende de la investigación que se efectúa, sino además, obedece en buena medida de la interacción entre las empresas, las universidades y las organizaciones públicas y privadas, lo que da pauta a una relación sistémica. Por lo que, existen varias orientaciones que otorgan importancia a distintos aspectos del marco explicativo de los SRI, aunque estén en una misma región.

Asimismo, el SRI implica por lo regular la existencia de una entidad político-administrativa que tiene cierta identidad territorial y capacidad operativa y financiera para implementar políticas que le beneficien. Dentro del debate de los enfoques de arriba-hacia-abajo o de abajo-hacia-arriba (Sabatier, 1986), el SRI reivindica la especificidad del territorio, y pone de manifiesto que los agentes locales son los que están mejor posición para generar políticas que les beneficien. En este nivel de análisis, el debate consiste en saber cómo un hipotético SRI en Chihuahua puede efectivamente abarcar y dar voz a las necesidades de innovación que presentan los diferentes agentes localizados en Ciudad Juárez. En este sentido será importante identificar como el nivel municipal gestiona recursos y políticas para mejorar la innovación tecnológica en la localidad. De forma preliminar llama la atención que en las iniciativas gubernamentales de carácter meramente local el tema de la innovación tecnológica ha estado ausente, no así en el caso de los agentes económicos, que en algunos casos han incursionado en proyectos de innovación a pesar de no contar con las condiciones más propicias.

Además, en materia de política existe una preocupación por parte de los encargados de hacer la política sobre el crecimiento económico y la competitividad en sus diferentes regiones, debido a que depende ampliamente de la capacidad de las empresas propias a innovar. Ante ello, los mecanismos o relaciones a favorecer deben ser identificados plenamente para tener una capacidad de respuesta e incluirlos en la en la agenda de política regional Ronde y Hussler, 2005. La importancia de realizar estudios de orden regional-local es crucial para identificar las potencialidades de una región, conocer su situación y tendencias, y comprender la naturaleza de las relaciones entre sus miembros con el fin de mejorar los mecanismos de fomento, generando condiciones propicias para incrementar el bienestar mediante una mayor intensidad del proceso innovador. La dimensión regional-local aparece en un mundo cada vez más globalizado e intercomunicado y, es más adecuada porque es un espacio natural de identidad cultural, de operación y relación socioeconómica, donde la innovación puede encontrar una mejor manera de incentivarse. Rozga y Solleiro (2017)

3. METODOLOGÍA

Revisión y análisis de documentos oficiales de los tres niveles de gobierno en lo relacionado con la PCTI. Así como, entrevista con personal relacionado con la implementación de la PCTI en Chihuahua/Juárez. Integración de bases de datos con información para calcular índices de concentración y potencial económico innovador, e indicadores de innovación disponibles.

Entre los resultados, se aprecia parcialmente la existencia de fallas de integración de políticas públicas de innovación en el ámbito local, principalmente derivado de la débil acción municipal dentro del sistema de innovación regional. Por ello, es necesario implementar cambios que conduzcan a la posible consolidación de un Sistema de innovación regional en el estado donde el impulso de estrategias en Juárez resulta relevante para concatenar el desarrollo a nivel estatal.

4. RESULTADOS

1. Políticas de ciencia, tecnología e innovación: el caso de ciudad Juárez

Política de CTI en México. El objetivo de este apartado es mencionar brevemente la evolución de las políticas públicas que han resaltado el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) como elementos necesarios para el desarrollo económico del país, destacando las políticas que han tenido un impacto a Ciudad Juárez, Chihuahua.

Es importante mencionar que la formulación e implementación de las políticas públicas en México, siguen un modelo de arriba hacia abajo (Sabatier, 1986), en el cual, el gobierno ha sido el encargado de fomentar y coordinar dichas políticas a través de tres niveles: el federal, el estatal y el municipal. En cuanto a las políticas de CTI, se identifican claramente dos niveles de interacción en la formulación e implementación de estas políticas. En el nivel federal, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) dicta los objetivos nacionales, prioridades, estrategias y líneas de acción para guiar el desarrollo integral y sustentable del país. En un segundo nivel se encuentran los estados, los cuales a través del Plan Estatal de Desarrollo (PED), diseñan una guía para el desarrollo socio-económico de cada estado a través de la generación de programas sectoriales (por ejemplo, en salud, educación, e industrias) y alineados al PND. El tercer nivel, es el municipal, el cual en términos de formulación de políticas de CTI parecen influir menos, aunque participan en la implementación a través de los programas sectoriales de CTI a nivel federal y estatal.

Cabe mencionar que si bien el gobierno federal es el que dicta las directrices en materia de políticas públicas y en las dos últimas décadas el PND ha resaltado la importancia de

la CTI para el progreso y desarrollo económico del país, es el CONACYT el órgano ejecutor de la política de CTI. Sus estrategias van encaminadas a fortalecer y consolidar los elementos de formación de capital humano altamente calificado, el desarrollo de parques industriales y el apoyo a las empresas innovadoras. Además, en la última década se han generado estrategias y acciones para fortalecer y consolidar los sistemas estatales de innovación¹.

Evolución de las políticas de CTI en México. El análisis de la evolución de las políticas de CTI da una perspectiva de la temporalidad, y la importancia que han tenido éstas en el desarrollo de los estados, incluyendo a los estados fronterizos del norte.

La primera etapa se puede definir entre 1930 y 1970 cuando el objetivo era generar una base de recursos humanos calificados y con conocimiento pertinente para el desarrollo tecnológico nacional, por tanto, se establecieron instituciones de creación de conocimiento como universidades, centros nacionales de investigación y centros universitarios de investigación. Además, algunas grandes empresas nacionales con actividades en las industrias del cemento, acero, química, farmacéutica, vidrio y cervecería establecieron sus centros de investigación. En esta misma etapa, también se establecieron agencias gubernamentales enfocadas al apoyo en actividades de financiamiento y exportación para las empresas.

Un segundo periodo se identifica a partir de la conformación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1970 hasta 1982, año en que la economía mexicana entró en un proceso de cambio de modelo económico. El mandato principal del CONACYT ha sido desde entonces diseñar e implementar la política de ciencia y tecnología nacional. Fomentando así la expansión del establecimiento de universidades estatales, y la creación de más centros de investigación².

El tercer periodo abarca las décadas ochenta y noventa. Es en este periodo se cambia de modelo económico en el cual se privilegia la liberación de importaciones y la promoción de la inversión extranjera. En esta etapa también se continua con el fortalecimiento en la

¹ Ver <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-regional> Consultado 20 marzo 2018.

² En este periodo se establecieron 20 Centro Públicos de Investigación-CONACYT. Ver <http://cpi20.cide.edu/centros>. Consultado el 20 diciembre 2016.

formación de recursos humanos y el desarrollo de programas de investigación³. Entre 1993 y 1994 se crearon los Sistemas Regionales de Investigación (SRI) para apoyar proyectos de investigación que permitieran entender la problemática regional y proponer alternativas.

El cuarto periodo empieza con el nuevo siglo (a partir del año 2000) y es cuando se comienza a estructurar un marco institucional de apoyo a la CTI. En el 2000 se promulgó la Ley para el Fomento de la Investigación Científica (a partir del decreto de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT, 1999) y durante la primera década del siglo⁴ se llevaron a cabo acciones para continuar con el desarrollo de capacidades de ciencia y tecnología. El mayor impulso se generó en 2002 con el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2002-2008, la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), la instalación del Comité Intersecretarial para la Integración del Presupuesto Federal de Ciencia y Tecnología, la instalación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, y la publicación de la Ley de Ciencia y Tecnología (2002) alineada con la nueva Ley orgánica del CONACYT⁵. En 2002 se constituye el Fondo Mixto (FOMIX) el cual tiene como objetivos 1) identificar áreas estratégicas de desarrollo para las entidades, 2) involucrar al sector empresarial en la generación de proyectos tanto en su participación financiera como en recursos humanos, 3) incrementar la articulación entre los agentes, 4) difundir los resultados de los proyectos. En el periodo 2003-2006 se crearon más centros nacionales de investigación y se formularon las leyes que ayudan al buen desempeño de éstos. En el 2008 se aprobó el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2008-2012, el cual contempló la necesidad de la innovación tecnológica para alcanzar el desarrollo económico. En 2009 surge el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) para el fortalecimiento de los sistemas regionales de innovación.

³ A pesar de la crisis económica (1982) se establecieron programas encaminados a fortalecer el desempeño de la investigación científica, por tanto, en 1984 se estableció el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Este programa es administrado por el CONACYT y permite a los investigadores obtener ingresos adicionales (no integrados al salario) de acuerdo a una evaluación de pares.

⁴ Ver

http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/congreso_legisladores/dra.gabriela_dutrenit.pdf. Consultado el 20 diciembre 2016.

⁵ Estas medidas estuvieron acompañadas de recursos financieros que buscaban impulsar la ciencia y la tecnología nacional (creación del ramo presupuestal 38 para CONACYT) y la creación y puesta en marcha de 17 fondos sectoriales y 32 fondos mixtos

En la década de 2010, se creó el Comité Técnico Especializado en Estadísticas de Ciencia, Tecnología e Innovación y se modificó la LCyT incorporando una visión de largo plazo (25 años). Posteriormente se presentó el PECiTI 2014-2018 en el cual se establecieron áreas prioritarias para atender a través de la innovación. En 2011 se crea el Comité Intersectorial para la Innovación (CII) el cual aprueba el Programa Nacional de Innovación (2011) con el objetivo de “establecer políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo” (PNI, 2011:6). El PNI se basa en seis pilares: mercado nacional e internacional, generación de conocimiento con orientación estratégica, fortalecimiento a la orientación empresarial, financiamiento a la innovación, formación de capital humano, y marco regulatorio e institucional. Especialmente en el pilar del financiamiento se reconoce que los proyectos de innovación demandan recursos considerables y por ello se requieren fuentes alternas de financiamiento. En 2013 se crea la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCT) la cual adquiere un rol central como instancia de coordinación institucional entre las entidades federativas y el CONACYT (PECITI, 2014).

Para este periodo ya se habían diagnosticado los problemas regionales y se habían propuesto algunas soluciones, considerando la vinculación academia-industria como factor clave, por tanto, en 2015 se modificó nuevamente la LCyT permitiendo que las instituciones de educación y CPI creen unidades de vinculación y transferencia de conocimiento⁶, es decir, la vinculación se asume como un elemento importante para la generación de innovaciones tecnológicas. Y finalmente en 2016 se fusionaron los programas FOMIX y FORDECYT para crear el programa de Fomento Regional de las Capacidades Científicas, Tecnológicas y de Innovación con el objetivo de “fortalecer las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación de los Sistemas Locales y Regionales de CTI, tanto en el ámbito nacional, estatal, municipal y regional”⁷.

⁶ Ver DOF, 08-12-2015 en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lct.htm> . Consultado el 10 enero 2017.

⁷ <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-regional> . Consultado 19 abril 2018.

En 2019, el gobierno de Andrés Manuel López Obrador generó su Plan Nacional de Desarrollo que dentro de la sección de Economía menciona el apoyo a la ciencia y tecnología, y que el CONACYT coordinará el Plan Nacional para la Innovación⁸.

Los Programas especiales de CTI.

Como se mencionó anteriormente, el instrumento que se concibe como promotor de la CTI en el país es el PECITI, aquí se menciona brevemente cómo es que estos programas establecen estrategias que contribuyan al desarrollo y consolidación de las capacidades en CTI del país a través de la descentralización de los recursos financieros, humanos y de infraestructura de CTI.

PECITI 2008-2012. El PECITI 2008-20012⁹, se concibió con la finalidad de avanzar hacia un desarrollo económico nacional más equilibrado, fomentando las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa con base en la formación de recursos humanos altamente calificados, promoviendo la investigación científica en instituciones de educación superior y centros de investigación, e impulsando el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas, así como generar la vinculación entre todos los agentes del sector ciencia y tecnología para lograr un mayor impacto social (PECITI, 2008:7-8). Para ello se propusieron cinco objetivos que buscaban 1) fortalecer la educación y la vinculación academia-industria, 2) descentralizar las actividades de CTI para contribuir en el desarrollo regional atendiendo necesidades locales a través de tecnologías desarrolladas en las diferentes regiones, para ello se necesitaba contar con programas estatales de CTI, 3) identificar fuentes alternas de financiamiento incluyendo a recursos provenientes de empresas, 4) aumentar la inversión en infraestructura CTI (desde laboratorios hasta parques tecnológicos), y 5) canalizar los recursos hacia área prioritarias.

En cuanto a las estrategias se destaca que se buscó fortalecer y consolidar los sistemas estatales de CTI, así como fortalecer la cooperación y financiamiento internacional en CTI para ello se propusieron acciones como:

- Desarrollar esquemas y programas que promuevan la inversión extranjera en infraestructura e investigación científica y tecnológica, y

⁸ https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019. Consultado 23 diciembre 2020

⁹ Se generó en la administración del presidente Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012).

- Promover aportaciones de recursos de agencias internacionales para apoyar programas nacionales de investigación científica, desarrollo tecnológico y formación de capital humano.

También se buscó una mayor vinculación academia-industria a través de

- Impulsar programas compartidos de equipamiento y utilización de laboratorios por parte de instituciones, empresas e investigadores, e
- Incentivar la conformación de instrumentos para la creación de consorcios y clústeres para el sector empresarial de base tecnológica.

PECITI 2014-2018. En este programa¹⁰ se continuó concibiendo a la CTI como pilares para el crecimiento económico, se destaca la heterogeneidad de los estados y se subraya la importancia de la vinculación academia-industria. En este programa se presenta un diagnóstico de la situación de la CTI en los estados del país en rubros como la inversión en CTI, formación de recursos humanos, infraestructura de CTI, desarrollo tecnológico, innovación y vinculación, apropiación social del conocimiento y cooperación internacional en CTI, y la Comisión Intersectorial de Bioseguridad. Un aspecto sumamente importante de este diagnóstico es que se reconoce que los vínculos al interior de la academia son robustos, pero los vínculos entre la academia y la industria aún son muy limitados, además de que la colaboración entre diferentes actores no es evidente.

Con base a este diagnóstico se generaron cinco estrategias orientadas hacia una economía de conocimiento: 1) incrementar la inversión en CTI, 2) formación de capital humano de alto nivel, 3) impulsar el desarrollo de innovaciones locales para fortalecer el desarrollo local y regional, 4) contribuir a la vinculación academia-industria, y 5) incrementar la científica y tecnológica del país (Conacyt, 2014a:12-13)

Es en este programa que se empieza a mencionar la necesidad de diseñar políticas públicas de CTI diferenciadas que tome en cuenta la heterogeneidad existente entre los estados de la república. En cuanto al desarrollo tecnológico, innovación y vinculación se crearon instrumentos de política para incentivar el desarrollo de emprendedores, la

¹⁰ Se generó en la administración del Presidente Enrique Peña Nieto (2012-2018).

inversión en IDE y la vinculación entre diferentes actores¹¹. También se destaca la cooperación internacional en CTI, la cual ha sido más en el ámbito académico (formación de recursos humanos e investigación) que en el ámbito de la innovación tecnológica.

Con base en el análisis anterior, se puede decir que si bien se han hecho esfuerzos por generar un marco institucional que promueva la generación de innovaciones tecnológicas, éste ha sido concebido desde una perspectiva centralista/federalista, es hasta principios de la reciente década que se propone que se formulen políticas de CTI atendiendo los diferentes contextos de los estados, e incluso se consoliden sistemas regionales en el ámbito municipal.

El caso del estado de Chihuahua

Con base en el análisis de la evolución de la política de CTI en México, vemos que se ha avanzado en la construcción de capacidades científicas y tecnológicas, aunque aún existen rezagos que atender, por ejemplo, la falta de vinculación entre diferentes agentes que se traduzca en innovaciones tecnológicas de alto impacto (Cimoli, 2000; Dutrénit et al., 2010). Además, estos avances han sido diferentes en los estados de la república, como lo señala un análisis de las capacidades y oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI. Este análisis permite posicionar (*ranking*) a las 32 entidades de acuerdo a diez dimensiones¹² que evaluaron las condiciones institucionales para llevar a cabo actividades de CTI e industriales (FCCyT, 2013:53).

Los estados fronterizos del norte de México (excepto Tamaulipas) están posicionados en el grupo con mejores puntajes. En el *ranking* nacional el estado de Chihuahua ocupó el lugar 7 de 32 entidades. Destacando las dimensiones de: Infraestructura académica y de investigación, Inversión en CTI, Productividad científica e innovadora, e Infraestructura empresarial (FCCyT, 2013:92).

¹¹ Por ejemplo, el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT), y el programa de Estímulos a la Innovación (PEI)

¹² 1. Infraestructura académica y de investigación, 2. Formación de Recursos Humanos, 3. Personal docente y de investigación, 4. Inversión en CTI, 5. Productividad Científica e innovadora, 6. Infraestructura empresarial, 7. Tecnologías de la información y comunicaciones, 8. Componente institucional, 9. Género en la CTI, 10. Entorno económico y social (FCCyT, 2013)

Con la intención de identificar estrategias que busquen consolidar las actividades de CTI en el estado de Chihuahua se revisaron las leyes y programas que han impulsado la CTI en el estado, así como los Programas Estatales de Desarrollo (PED) de Chihuahua.

En sintonía con las políticas de CTI a nivel nacional, en el estado de Chihuahua se fortaleció la formación de recursos humanos especializados y la capacitación, entre 1994 y 1997 se establecieron dos centros de investigación y uno de capacitación: Centro de Investigación Materiales Avanzados (CIMAV), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) y el Instituto de Apoyo al Desarrollo Tecnológico (INADET).

En cuanto al marco institucional del estado, en Chihuahua se aprobaron diferentes leyes para apoyar el desarrollo de la CTI. En 2005 se aprobó la Ley de Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación. En 2008, se publicó la Ley de Creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYTECH), y en 2014, se publicó la Ley de Impulso al Conocimiento e Innovación Tecnológica.

Además, en los programas de desarrollo, el PED 2010-2016, menciona la importancia de la innovación para la competitividad y el desarrollo regional, sin embargo, las estrategias están encaminadas a la formación de recursos humanos y la colaboración internacional se menciona como un elemento que puede servir en la creación de un nodo de logística en la Región Paso del Norte, aunque no se mencionan acciones concretas.

En el PED 2016-2022, se consideran regiones y subregiones del estado y se mencionan como ejes rectores la formación de recursos humanos calificados, el fomentar la investigación aplicada, la adopción de nuevas tecnologías, el impulso a las mipymes y la generación de energías renovables. En este periodo se designa al Instituto de Innovación y Competitividad (I2C) como una organización que busca fortalecer e impulsar las capacidades CTI mediante proyectos y programas estratégico en cuatro ejes: 1) infraestructura científica y tecnológica, 2) desarrollo, retención y atracción de recurso humano especializado, 2) fomento a la innovación y emprendimiento de alto impacto, y 4) divulgación y promoción de la ciencia, tecnología e innovación.¹³

2. Caracterización del sector manufacturas y dinámica de innovación tecnológica en Ciudad Juárez

¹³ <https://i2c.com.mx/nosotros/>. Consultado 23 diciembre 2020.

El propósito de este apartado es caracterizar a los distintos sectores económicos, particularmente el manufacturero según su nivel de innovación y comparar la importancia económica de los subsectores con su respectivo nivel de innovación. Se busca analizar la dinámica de la innovación tecnológica local respecto a las tendencias ocurridas en el Estado de Chihuahua.

Ciudad Juárez al igual que el estado de Chihuahua han gozado de ventajas comparativas derivadas de la apertura comercial de México dada su ubicación geopolítica privilegiada, desde la década de los años setenta la conformación de la infraestructura y capital humano altamente calificado y calidad de la mano de obra, ha propiciado la llegada de inversiones y el desarrollo de empresas locales.

Algunos estudios sobre el desempeño económico basado en la innovación tecnológica, la política científica, tecnológica y de innovación, se sustenta en un proceso de planeación y sistematización, que incluye compromisos y esfuerzos de todos los actores que involucran a las dependencias, instituciones y entidades de los sectores público, privado y social, tal como los recursos materiales y humanos, representantes de la industria, agencias del desarrollo local, fondos de inversión local-regional, universidades y escuelas técnicas y de negocios, responsables de política pública, entre otros, Carrillo, (2016); su orientación es buscar el desarrollo de mecanismos que propicien la provisión del conocimiento para el desarrollo económico y social que el Estado de Chihuahua demanda.

Lo anterior ubica a Chihuahua entre los diez estados con mejor desempeño económico relacionado a la ciencia, la tecnología y la innovación, aunque desde otras aristas de análisis, también reporta ser uno de los más rezagados en cuanto al bienestar social, lo cual presenta una paradoja entre los efectos de las políticas públicas cuyo propósito es mejorar las condiciones socio económicas de una sociedad. Así lo demuestran los resultados de investigación sobre los indicadores de desempeño en los estudios realizados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC (Dutrénit, et. al. (2014).

Los esfuerzos realizados han sido importantes y algunos indicadores han cambiado de forma favorable, sin embargo, no han sido suficientes para que Chihuahua y en particular Ciudad Juárez distinguida como ciudad industrial, logre un desarrollo económico

moderno y competitivo y aunque se han impulsado las investigaciones aún se requiere un estudio de las vocaciones productivas de esta región del estado, donde la política de ciencia, tecnología e innovación incidan de manera directa.

Particularmente, se puede observar que el estado de Chihuahua, ha perdido competitividad de forma significativa durante los últimos 20 años, de acuerdo con los datos del Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO) se observa la caída pasando de la posición 7° alcanzada en 2004 hasta la posición 20° en el 2018, en cuanto al indicador de innovación, paso de la 9° a la 6° elevando su competitividad en 3 posiciones, no obstante para el 2014 cayó a la 14° posición y tuvo nuevamente una recuperación a la posición 11° para el 2018, es altamente posible que las condiciones de las crisis que atravesó la economía estatal y local hayan impactado severamente el nivel de competitividad que se había desarrollado durante periodos previos al inicio de los años 2000. (Ver Cuadro 2.1)

Cuadro 2.1 Índice de competitividad del IMCO para el estado de Chihuahua 2004-2018

Índice de competitividad del IMCO Posiciones de Chihuahua 2004- 2018				
Indicadores	2004	2008	2014	2018
General	7	9	12	20
Economía estable	8	8	25	18
Precursores	9	14	19	27
Relaciones internacionales	2	2	2	1
Sist. Derecho	22	31	23	20
Medio ambiente	17	16	11	14
Sociedad	10	11	28	13
Sist. Político	16	17	25	28
Gobiernos eficientes	4	11	14	10
Mercado de factores	2	7	19	18
Innovación	9	6	14	11

Fuente: Elaboración propia con datos del IMCO 2018

La disposición de información es frecuentemente el principal obstáculo para llevar a cabo el análisis y evaluación de las políticas de CIT e identificación del Sistema Regional de Innovación, Carrillo, et. al. (2016) y De los Santos, et.al. (2017), hacer contribuciones metodológicas, utilizando la llamada multi-metodología, ya que, en este tipo de trabajos, los datos y la posibilidad de medir y construir indicadores faciliten el análisis.

Para la caracterización del sector manufacturero del estado de Chihuahua y de Ciudad Juárez se generó una base de datos con información para calcular índices de concentración y potencial económico innovador, e indicadores de innovación disponibles. Esta base nos permite identificar los sectores tecnológicos en los cuales hay figuras de avance tecnológico y posiblemente de propiedad intelectual.

2.1 Composición de la estructura económica manufacturera

Ciudad Juárez es la localidad de mayor concentración poblacional del estado sus tasas de crecimiento social y natural han rebasado por más de cincuenta años a la ciudad de Chihuahua, capital del estado, misma que guarda las ventajas de ser la que contiene los poderes y mayor asignación presupuestal. No obstante, Ciudad Juárez ha sido impulsada desde los años ochenta dentro de las políticas urbanas del país como ciudad industrial. Esto permite imaginar que las políticas de ciencia tecnología e innovación sería dirigidas hacia esta localidad, lo cual ha sido relativo pues las manufacturas desarrolladas se han basado principalmente en industrias maquiladoras que utilizan esencialmente mano de obra de baja calificación, es decir los recursos humanos altamente formados son demandados en menor medida.

Cabe observar que la estructura del 80% de las manufacturas del estado se concentran tan solo en dos municipios, Chihuahua y Juárez. La información revelada en los Censos Económicos (INEGI) muestra que la composición del personal ocupado era de 77.8% en el 2004, 86.4% en 2009, 84.4% en 2014 y elevándose al 87% en 2019, siendo Juárez el municipio que contiene dos terceras partes de este componente. (Ver Cuadro 2.1.1).

Cuadro 2.1.1 Composición del personal ocupado del Estado de Chihuahua 2004-2019 (al 80%)

Población Ocupada.												
	2004			2009			2014			2019		
Municipio	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum
Cd. Juárez	205235	58.3%	58.3%	230790	66.7%	66.7%	223376	59.6%	59.6%	329725	65.6%	65.6%
Chihuahua	68757	19.5%	77.8%	68480	19.8%	86.4%	92726	24.7%	84.4%	107597	21.4%	87.0%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Otro aspecto significativo de esta concentración de la actividad económica se observa dentro de los indicadores de valor agregado y las remuneraciones las cuales alcanzan mayores proporciones de concentración en Ciudad Juárez. El desempeño económico de Ciudad Juárez toma mayor importancia en términos de las remuneraciones totales generadas durante el periodo del 2004-2019, aumentando gradualmente su participación en la composición del estado pasando del 55.7% en el 2004, al 71.4% en 2009, y muy probablemente como resultado de la crisis estructural sufrida en el año 2009, se observa la caída de las remuneraciones a 64.7% en 2014 y alcanzando el 69.5% en el 2019, lo que significa que el 70 de cada 100 pesos remunerados la personal ocupado se pagaban en esta localidad (Ver Cuadro 2.1.2)

Cuadro 2.1.2 Distribución de las Remuneraciones totales manufactureras del Estado de Chihuahua 2004-2019 (al 80%)

Remuneraciones (millones de pesos)												
	2004			2009			2014			2019		
Municipio	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum
Juárez	16474,157	57.5%	57.5%	23942,644	71.4%	71.4%	25680,193	64.7%	64.8%	46699,553	69.5%	69.5%
Chihuahua	5838,272	20.4%	77.9%	6648,608	19.8%	91.2%	9661,817	24.4%	89.2%	13496,918	20.1%	89.6%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Para el caso del valor agregado censal bruto, las variaciones del periodo pasaron del 57.5% en el 2004 aumentando ligeramente al 58.2% en 2009, observamos un aumento a 62.8% en 2014, pero con una nueva reducción en la participación al 52.2%, las mismas repercusiones ocurrieron en la ciudad de Chihuahua, pues en el 2009 se observa una participación del 32.2% del VACB, concentrando entre ambas ciudades el 90.4% del mismo para todo el estado. (Ver cuadro 2.1.3)

Cuadro 2.1.3 Distribución de Valor Agregado Censal Bruto total de las manufacturas del Estado de Chihuahua 2004-2019 (al 80% de acumulación)

Valor Agregado Censal Bruto (%)								
	2004		2009		2014		2019	
Municipio	%	% Acum	%	% Acum	%	% Acum	%	% Acum
Juárez	55.7%	55.7%	58.2%	58.2%	62.8%	62.8%	62.2%	62.2%
Chihuahua	20.7%	76.4%	32.2%	90.4%	25.6%	88.5%	26.1%	88.3%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

La composición en cuanto a unidades económicas es inversa, pues en Ciudad Juárez se han instalado grandes empresas transnacionales de la industria maquiladora las cuales llegan a tener hasta 5 mil empleados, lo que revela que concentran en promedio 3 de cada 10 negocios de la industria manufacturera del estado, equiparado con la participación de la capital del estado, la cual, concentra de las unidades manufactureras entre el 56% y el 60%, el restante 30% se distribuye entre el resto de los municipios del estado (Ver Cuadro 2.1.4)

Cuadro 2.1.4 Distribución de las Unidades Económicas manufactureras del Estado de Chihuahua 2004-2019

Unidades Económicas												
	2004			2009			2014			2019		
Municipio	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum	Total	%	% Acum
Juárez	2403	34,3%	34,3%	2315	28,9%	28,9%	2232	26,8%	26,8%	2375	27,4%	27,4%
Chihuahua	1745	24,9%	59,2%	2275	28,4%	57,3%	2465	29,6%	56,4%	2816	32,5%	59,9%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Otro aspecto significativo para identificar un sistema regional de innovación se centra en las remuneraciones per cápita de los trabajadores, para este caso observamos que solo en el año 2004 la ciudad de Chihuahua superaba el ingreso de los trabajadores juarenses, para los años subsecuentes 2009 al 2019 las diferencias fluctuaban entre los \$6,653.80 y \$16,192.29 respectivamente. Es probable que las remuneraciones reflejen el incremento salarial que se observó en el 2019 como efectos de política federal sobre el ingreso de los trabajadores en la franja fronteriza. (Ver Cuadro 2.1.5)

Cuadro 2.1.5 Remuneraciones manufactureras per cápita del Estado de Chihuahua 2004-2019

Remuneraciones per cápita (pesos anuales)				
Municipio	2004	2009	2014	2019

Juárez	80269,72	103742,12	114963,98	141631,82
Chihuahua	84911,67	97088,32	104197,50	125439,54
	-4641,95	6653,80	10766,48	16192,29

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Es relevante observar que la productividad laboral en el caso de Ciudad Juárez es significativamente menos a la que produce la ciudad de Chihuahua. Es decir que, para el 2004 la capital del estado tenía una productividad laboral por arriba de los 214 mil pesos anuales por trabajador, en tanto que Juárez reportaba cerca de 193 mil pesos anuales, una diferencia aproximada de 22 mil pesos anuales, sin embargo, para el 2019 Chihuahua elevó su productividad a 362, 137.51 pesos y Juárez se elevó a 281,189.96 pesos es decir una diferencia cercana a los 81 mil pesos anuales. (Ver Cuadro 2.1.6)

Este indicador, es revelador toda vez que implica que las actividades realizadas en Ciudad Juárez, tienen menor componente de valor agregado, esto es posible debido a que las actividades localizadas en esta ciudad son en la mayoría actividades de sectores manufactureros donde se ensamblan o producen piezas y partes automotrices o bien como se le ha llamado por muchos años la capital arnesera; ya que la industria de eléctrico y electrónicos refiere a los tableros de autos donde no se requiere mano de obra de alta calificación.

Cuadro 2.1.6 Productividad laboral manufacturera del Estado de Chihuahua 2004-2019

Productividad laboral (pesos anuales)				
Municipio	2004	2009	2014	2019
Juárez	192921,85	187250,94	207400,07	281189,96
Chihuahua	214365,14	349328,62	204086,74	362137,51

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Parece entonces que los trabajos que se generan en la industria manufacturera de la ciudad de Chihuahua tiene mayor componente de capital humano formado.

2.2 Patrón de localización económica manufacturera

El análisis de la estructura económica local también se obtiene de la construcción de índices de concentración económica, los coeficientes de localización (LQ) permiten observar que tan concentrada esta una actividad económica en una región menor respecto una región mayor a la cual pertenece. Como resultado de los LQ elaborados para el caso del Estado de Chihuahua, Ciudad Juárez y Chihuahua capital encontramos que el patrón de localización manufacturero se concentraba en ramas de actividad económica según la Clasificación de actividades y productos en la que se basan los censo Económicos del Instituto Nacional de Estadística (años 2004,2009, 2014 y 2019). El análisis se deriva de los LQ's del personal ocupado, las remuneraciones y el valor agregado censal bruto.

Cabe observar que el LQ es una medida de concentración espacial, algunos autores la refieren con el coeficiente de localización y revela de manera restringida el nivel de especialización de las actividades económicas de una región debido al componente de participación que tiene respecto el valor ponderado de los que ocurre en la región mayor como es el caso de Chihuahua y Ciudad Juárez respecto a la concentración total manufacturera para cada rama de actividad que reporta el Estado de Chihuahua.

Para efectos del patrón de localización se presenta los resultados del periodo 2019. Las principales actividades que concentran en el estado de Chihuahua son las ramas de fabricación de computadoras y equipo periférico (3341), la fabricación de partes para vehículos automotores (3363), la fabricación de instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico (3345), la fabricación de equipo de comunicación (3342), la fabricación de equipo aeroespacial (3364) y la rama de fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos (3391), así como la rama de actividad de fabricación de accesorios de iluminación (3351), esencialmente por su alta concentración localizacional en Ciudad Juárez, Todas estas actividades tienen una posición entre las diez actividades de mayor concentración en el estado cuyo componente de conocimiento e innovación de producto y proceso es de mayor requerimiento para la producción. Cabe referir que otras actividades de manufacturas tradicionales tienen baja concentración en términos del personal ocupado y ninguna de ellas se representa entre el top 10 de la tabla 2.2.1.

De manera más específica, el caso de la ciudad de Chihuahua, los LQ's de mayor valor se presentaron en la industria de componentes electrónicos (3344) muestra una alta concentración entre el periodo 2004-2014, no obstante, para el 2019 no aparece entre el top 10 de las actividades de mayor concentración. El comportamiento de las ramas de actividad industrial de la capital del estado es variable, para cada año las actividades pierden posiciones y aparecen nuevas actividades, esta situación se reporta para los datos y en todos los censos hay al menos una rama que no vuela a aparecer y casos como la 3364 dedicada a la fabricación de equipo aeroespacial que ocupaba el lugar más alto del LQ en 2014, perdiendo esta posición del top 10 en el 2019.

Se puede observar que, a nivel municipal en Ciudad Juárez, si bien hay ciertos movimientos de posiciones dentro del top 10, parece que en términos de personal ocupado los LQ son bastante estables lo que deja ver cierta tendencia, es decir que el patrón de localización en particular el top 10 tiene pocos cambios.

La concentración de las actividades para el 2019 se presentan en orden jerárquico de mayor a menor del top 10, en primer lugar se concentra la fabricación de computadoras y equipo periférico (3341), subsecuentemente es la fabricación de equipo de comunicación (3342), la fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos (3391), la fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica (3353), la fabricación de partes para vehículos automotores (3363), la fabricación de componentes electrónicos (3344), y la fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos (3359). El patrón es consistente en cuanto a las variables remuneraciones y valor agregado censal bruto.

5. CONCLUSIONES

Primeros hallazgos.

La orientación hacia la especialización de la industria en Ciudad Juárez permite observar que el sector automotriz está presente de manera significativa en cuanto al personal ocupado, sin embargo, no revela con claridad que se trate de manufacturas de alto componente de innovación. Ya que, comparado con la ciudad de Chihuahua, el valor agregado censal bruto y la productividad per cápita parecen tener mayor valor y presencia, así como en los ingresos per cápita.

REFERENCIAS (bibliografía)

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT (2001). *Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2002-2008*.

_____ (2008) *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2008-2012*.

_____ (2014a) *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018*.

_____ (2014b) *Agenda de Innovación de Chihuahua*. Consultado en <http://www.agendasinnovacion.mx/>

Dutrénit, G., Capdevielle, Mario, Corona Alcantar, Juan Manuel, Puchet Anyul, Martín, Santiago, Fernando, & Vera-Cruz, Alexandre Oliveira. (2010). *El sistema nacional de innovación mexicano: instituciones, políticas, desempeño y desafíos*. Universidad Autónoma Metropolitana.

Gobierno del Estado de Chihuahua (2010) Plan Estatal de Desarrollo,

Gobierno del Estado de Chihuahua (2017) Plan Estatal de Desarrollo, Consultado en www.chihuahua.gob.mx/planestatal/PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO.pdf

Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología-FCCyT (2013). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Capacidades y Oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI*. FCCyT: México

_____. (2014). *Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación: Chihuahua*. FCCyT: México.

Sabatier, P. A. (1986). Top-down and bottom-up approaches to implementation research: a critical analysis and suggested synthesis. *Journal of public policy*, 6(1), 21–48.

Secretaría de Economía (2011) Programa Nacional de Innovación, Secretaría de Economía: México.

Censos Económicos 2004, 2009, 2014 y 2019 INEGI.

ANEXOS

Productos generados

Formación de recursos humanos:

Alumno: Abdul Del Val Gómez estudiante del 5to semestre de Licenciatura en Economía

Bases de datos.

Índices de localización Industrial para el Estado de Chihuahua 2004-2019

Índices de distribución porcentual de las manufacturas 2004-2019

Tasas de crecimiento de las actividades económicas manufactureras del Estado de Chihuahua 2004-2019

Base de información, Comparativo de los Rankins e indicadores de medición para la caracterización de un Sistema Regional de Innovación.

Reportes Técnicos

Parciales 1 y 2, resultados preliminares de investigación sobre los objetivos 1 y 2 del proyecto.