



**INFOTEC CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN**

**“PROGRAMA PARA LA PRODUCTIVIDAD
Y COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL:
IMPLEMENTACIÓN PARA EL
DESARROLLO DE LAS REGIONES Y EL
IMPULSO A LA MANUFACTURA 4.0”**

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Que para obtener el grado de MAESTRO en Gestión de Innovación de las
Tecnologías de Información y Comunicación

Presenta:

Álvaro Trejo Torres

Asesor:

Dr. Héctor Edgar Buenrostro Mercado

Ciudad de México, abril de 2019.



Autorización de Impresión



AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN Y NO ADEUDO EN BIBLIOTECA MAESTRÍA EN GESTIÓN DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Ciudad de México, 02 de mayo de 2019

La Gerencia de Capital Humano / Gerencia de Investigación hacen constar que el trabajo de titulación intitulado

PROGRAMA PARA LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL: IMPLEMENTACIÓN PARA EL DESARROLLO DE REGIONES Y EL IMPULSO A LA MANUFACTURA 4.0

Desarrollado por el alumno **Álvaro Trejo Torres** y bajo la asesoría del **Dr. Héctor Edgar Buenrostro Mercado** cumple con el formato de biblioteca. Por lo cual, se expide la presente autorización para impresión del proyecto terminal al que se ha hecho mención.

Asimismo se hace constar que no debe material de la biblioteca de INFOTEC.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Vg. Bo.", is written over a horizontal line.

Lic. Mayra Cecilia Meléndez Inda
Encargada de biblioteca

*Anexar a la presente autorización al inicio de la versión impresa del trabajo referido que ampara la misma.

C.p.p Servicios Escolares
c.c.p Servicios administrativos

Agradecimientos

A quienes con su tiempo y palabras me impulsaron a lograrlo.

Gracias.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1. La innovación asociada a la industria 4.0.....	4
1.1 La tecnología en los procesos productivos de las empresas	4
1.2 El concepto de región dentro de la propuesta de intervención	10
1.3 El concepto de innovación dentro de la propuesta de intervención	12
1.4 El concepto de sistema dentro de la propuesta de intervención	14
1.5 El concepto de manufactura 4.0 en el marco del reporte y su relación	18
1.6 El entorno económico de las empresas	20
1.7 La cadena de valor y las empresas	21
1.8 Las acciones de política pública y el desarrollo empresarial	23
1.9 Conclusión del capítulo	28
Capítulo 2. Acciones de política pública en México orientadas al fomento de la manufactura 4.0.....	29
2.1 Algunas políticas públicas de intervención a nivel internacional	29
2.2 La política pública en México y el fomento del uso y adopción de tecnologías	34
2.3 Conclusión del capítulo	46
Capítulo 3. Diseño e implementación del Programa	47
3.1 Metodología de la operación del Programa.....	47
3.2 El diseño y ejecución del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial	49
3.3 La implementación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial	59
3.4 La población objetivo del Programa.....	67
3.5 Conclusión del capítulo	70
Capítulo 4. Resultados preliminares del programa	72
4.1 Las características de las convocatorias 2016	72
4.2 Los primeros resultados del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial	74
Conclusiones	83
Bibliografía	88

Índice de figuras

Figura 1. Modelos de innovación lineal.....	16
Figura 2. De la industria 1.0 a la industria 4.0.....	19
Figura 3. Componentes del Sistema Regional de Innovación.....	26
Figura 4. Descripción de los componentes de un Sistema Regional de Innovación.....	27
Figura 5. Proyectos y subvenciones en España para la industria de la transformación.....	31
Figura 6. Sectores de producción y los elementos de la Industria.....	32
Figura 7. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	35
Figura 8. Marco estructural de la Estrategia Digital Nacional.....	39

Índice de gráficos

Gráfica 1. Número de proyectos solicitados y autorizados.....	77
Gráfica 2. Aportaciones solicitadas y autorizadas.....	78
Gráfica 3. Proyectos apoyados en 2017.....	82

Índice de cuadros

Cuadro 1. Cinco objetivos de la Estrategia Digital Nacional.....	37
Cuadro 2. Cinco habilitadores de la Estrategia Digital Nacional.....	38
Cuadro 3. Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018.....	41
Cuadro 4. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.....	43
Cuadro 5. Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018.....	45
Cuadro 6. Relación concepto de apoyo- impacto.....	55
Cuadro 7. Relación criterios de selección - conceptos de apoyo.....	57
Cuadro 8. Incidencia de los factores de la producción en el proceso productivo.....	58
Cuadro 9. Estructura organizacional del PPCI.....	60
Cuadro 10. Solicitudes presentadas en 2017.....	79
Cuadro 11. Proyectos apoyados en 2017.....	80

Introducción

El siguiente documento describe el diseño del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI) y su implementación por parte de la Secretaría de Economía como instrumento de política pública para el desarrollo de las regiones y el impulso a la manufactura 4.0 en México desde la perspectiva del fomento al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's).

El PPCI se creó en el año 2015 como resultado de la implementación del Presupuesto Base Cero (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2015), en la estructura programática para el ejercicio fiscal 2016 se señaló la fusión de dos programas públicos, por un lado el Programa de Apoyo para la Mejora Tecnológica de la Industria de Alta Tecnología (PROIAT)¹ y por otro el Programa para Impulsar la Competitividad de los Sectores Industriales (PROIND), lo anterior, permitió crear un programa que consolidara las lecciones de éxito aprendidas y los retos que en materia de diseño y ejecución tenía que enfrentar durante su operación en el año 2016 (Secretaría de Economía, 2016).

El Programa tiene como objetivo fomentar el desarrollo de la manufactura 4.0 en las empresas mexicanas que solicitan apoyos al gobierno federal, en ese contexto, el programa fomenta el uso y adopción de tecnologías que permitan que los procesos productivos mejoren sus cualidades e innoven.

El presente documento describe un marco teórico, organizativo y los primeros resultados del Programa en el ejercicio del recurso público y en su proceso de mejora, por lo anterior, este trabajo se constituye de cinco apartados como a continuación se describe:

En el primer capítulo se expone la problemática que enfrentan las empresas mexicanas, sin considerar su nivel de estratificación, al digitalizar sus procesos y en ese contexto se aborda brevemente la industria 4.0; así como los conceptos de región, innovación y sistema regional de innovación, lo anterior fin de conceptualizar el diseño del PPCI.

¹ Originalmente el programa se llamaba Programa para el Desarrollo Tecnológico de la Industria (PRODIAT) y a partir de 2015 evoluciona a Programa de Apoyo para la Mejora Tecnológica de la Industria de Alta Tecnología (PROIAT).

Se realizó una breve descripción de la empresa y su entorno, así como de su participación en la cadena de valor de cada uno de los sectores industriales en el que participa, lo que permite comprender los elementos del ecosistema económico que influyen sobre el desarrollo de las propias regiones y desde luego en el de las empresas.

En el segundo capítulo se mencionan las políticas públicas implementadas en México que han permitido de manera directa o indirecta crear sistemas de innovación regional; así como de aquellas que han fomentado el desarrollo y uso de las tecnologías de la información, dichas políticas pueden entenderse como instrumentos de planeación en materia económica para México.

Por lo anterior, se describió la vinculación del PPCI con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, la Estrategia Digital Nacional (Coordinación de Estrategia Digital Nacional, 2013), Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018 (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2013), Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2013) y el Programa de Desarrollo Innovador 2013 – 2018 (Secretaría de Economía, 2013). Adicionalmente, para tener un marco de referencia se describieron algunas iniciativas en regiones como la Unión Europea, Argentina y España.

En el tercer capítulo se describe el diseño y la implementación del PPCI por parte de la Secretaría de Economía, así como, el análisis de la valoración del impacto de las propuestas que las empresas presentan al programa con el objetivo de mejorar su productividad y/o insertarse a cadenas de valor. Por otra parte, se describe la estructura operativa del Programa.

Finalmente, en el cuarto capítulo se describen los resultados de las primeras convocatorias (Secretaría de Economía, 2016) del Programa, en ese contexto, se planteó la propuesta de como impulsar la manufactura 4.0 en México a través del PPCI.

En las conclusiones se presenta el resumen de los resultados obtenidos durante los dos años de operación del Programa, su posible contribución al proceso de digitalización de las empresas, como resultado del esfuerzo que el gobierno

mexicano está realizando por crear las condiciones adecuadas para que las empresas estén preparadas para enfrentar los retos de la manufactura 4.0.



Capítulo 1

La innovación asociada a la industria 4.0



Capítulo 1. La innovación asociada a la industria 4.0

En el presente capítulo se describe la problemática a resolver, las empresas y su entorno, así también, se describen los siguientes conceptos: región, innovación, sistema y manufactura 4.0

En el capítulo se menciona que las empresas y las políticas públicas deberían trabajar en conjunto para el desarrollo de los sectores industriales para ello se podría fomentar el uso y adopción de tecnología desarrollada en el país. Finalmente, se presenta una descripción del Sistema Regional de Innovación como condición deseada del desarrollo mediante la exposición de sus componentes: estructura de mercados, marco legal y relaciones gubernamentales, fomento a la innovación y entorno.

1.1 La tecnología en los procesos productivos de las empresas

La demanda de más y mejores productos puede considerarse un reto para las empresas en la gestión de sus procesos productivos ya que los consumidores demandan productos con mayor personalización y capaces de satisfacer sus necesidades, para lograr lo anterior, las empresas requieren de sistemas automatizados que incrementen el nivel de integración de diversas tecnologías para crear una interoperabilidad e incrementar el nivel de digitalización, lo anterior, obliga a las empresas a replantear sus procesos productivos e incluso a rediseñar su cadena de suministro a fin de cumplir con las demandas de los mercados y las expectativas de los clientes.

La incorporación de las tecnologías de la información al proceso productivo contribuye a que las empresas atiendan los requerimientos de los mercados y las necesidades de los clientes con mayor rapidez, flexibilidad, granularidad², precisión y eficiencia; por lo que la adopción de las nuevas tecnologías pueden tener un importante efecto catalizador que permita mejorar los procesos productivos y las

² Se refiere a una mayor personalización de los productos por parte de las empresas, mismas que se ven obligadas a planear su producción atendiendo a la micro-segmentación y personalización masiva.

cadena de abastecimiento, trayendo consigo la creación de nuevas áreas productivas y la redistribución de los procesos productivos a nivel global, contribuyendo de esta manera a un elevado nivel de integración económica global.

Actualmente la industria enfrenta importantes retos para transformar y fortalecer sus capacidades productivas, los procesos de integración global y la incorporación de nuevas tecnologías han propiciado la generación de brechas tecnológicas que se constituyen como barreras que limitan la articulación de las cadenas de valor y limitan la dinámica de los mercados.

Por su parte, las empresas enfrentan retos propios de la dinámica económica actual como son elevar y mejorar la productividad, incrementar el uso y adopción de la tecnología, mejorar la disponibilidad de capital humano, aumentar la competitividad, entre otros, a fin de ofrecer productos con cualidades que satisfagan la demanda de los mercados, lo anterior, genera oportunidades de integración a nuevas cadenas de valor.

Existen brechas en el proceso de articulación de las cadenas de valor a nivel global que están asociadas a factores como el bajo crecimiento económico, la disponibilidad de capital humano, empleos de calidad, la generación de conocimiento y bajos niveles de uso y adopción de tecnologías, especialmente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que por su relevancia en el proceso de transformación global de los procesos industriales se convierte en un factor determinante de los esquemas de manufactura e industria 4.0.

Durante la exposición del tema se abordará con mayor detalle el concepto de manufactura e industria 4.0; sin embargo, este concepto se refiere a una combinación de tecnología operacional o de manufactura con el uso de tecnologías de la información y uso intensivo de información.

La manufactura 4.0 fue un concepto promovido principalmente en el Foro Económico Mundial por el economista Klaus Schwab y el Grupo de Trabajo de Industria 4.0 (Grupo formado principalmente por representantes de la empresa Alemana Bosch y la Academia Alemana de Ciencias e Ingeniería). Desde el 2011, el gobierno alemán es el principal país que promueve esta idea a nivel internacional,

misma que se ha constituido como una de las estrategias de política pública a fin de incentivar el crecimiento económico en el ámbito internacional.

El término de “Industria 4.0” conlleva un importante número de avances que han implicado mayor flexibilidad e individualización de los procesos de fabricación (Kamp, 2015); que puede entenderse como un tipo de innovación digital de las industrias y de sus procesos de producción interconectados mediante la red en el marco del Internet de las Cosas (IoT).

Por lo anterior, se puede expresar que la manufactura 4.0 se refiere a la capacidad de interactuar con sistemas ciber-físicos a fin de adaptar los procesos de manufactura a la hiper personalización y al concepto de servitización³ mediante los procesos aditivos y/o de impresión 3D; de procesamiento de datos a fin de transformarlos en información que permita realizar análisis Big Data, Data Mining y Data Analytic⁴, de flexibilidad, accesibilidad y facilidad de programación, que facilite la interacción de robots industriales con las personas en un marco de robótica colaborativa; así como la optimización de los diseños, la automatización de los procesos, el control de la fabricación y la construcción, el entrenamiento, la formación de los trabajadores, y los trabajos de mantenimiento y de seguimiento mediante procesos de realidad virtual y realidad aumentada.

Un elemento esencial en el desarrollo de la Manufactura 4.0 es el Internet de las Cosas, mismo que representa un nuevo paradigma en la generación de negocios en los que el mundo físico es cada vez más dependiente del mundo digital. En este paradigma, los cambios en la producción, logística y en general del modelo de negocio, son efectos visibles, asociados al uso de las TIC y a una mayor demanda de capital humano altamente especializado.

El PPCI puede contribuir como iniciativa de política pública a fortalecer el uso y adopción de tecnologías que permita a las empresas mejorar la productividad

³ Es un nuevo concepto que originalmente fue planteado por Vandermerwe y Rada (1988), hace referencia a que las empresas basan sus negocios con mayor tendencia en los servicios para ganar competitividad en el mercado. Bart Kamp Orchestra-Instituto Vasco de Competitividad 2016, p. 243

⁴ Se refiere al almacenamiento de grandes cantidades de datos y a los procedimientos usados para la identificación de la información relevantes a fin de descubrir patrones y tendencias, para ello la información debe estar estructurada de una manera tal que sea comprensible para su utilización.

de los sectores de la economía nacional, para lograr lo anterior, se apoya a los interesados en la adquisición de maquinaria con el objetivo de potenciar los procesos de comunicación digital y los procesos productivos a fin de que pueden ser operados a distancia, es decir, incrementar las capacidades de las empresas para mejorar el procesamiento de datos y la ejecución de acciones motoras en la producción de bienes, en ese contexto, el equipamiento debe contar con sensores y sistemas que permiten la conectividad a nivel local y global (Secretaría de Economía, 2017).

Dado lo anterior, el PPCI puede contribuir a incrementar las capacidades de la industria nacional y sentar las bases para que las empresas se integren a la industria 4.0.

Se estima que en México existen cerca de 4 millones de empresas y que de estas el 99% son pequeñas y medianas empresas (pymes), mismas que aportan cerca del 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y alrededor de 7 de cada 10 empleos formales (Secretaría de Economía, 2016). La brecha tecnológica representa un factor determinante en la productividad y encadenamiento de estas empresas.

La capacidad que tiene una pyme respecto a una gran empresa para atenuar la brecha tecnológica es sustancial toda vez que intervienen elementos como los procesos productivos y su eficiencia, la información y su análisis, y finalmente el capital humano, factores que son determinantes en el uso y adopción de la tecnología.

La inversión en tecnología productiva es un factor que contribuye a atenuar o incentivar la brecha tecnológica, esta puede ser considerada o no como un catalizador de la productividad y la competitividad en las empresas; sin embargo, son las habilidades del capital humano las que permiten que estas inversiones sean aprovechadas toda vez que la innovación y el desarrollo de nuevos procesos y productos están asociados a las habilidades del capital humano.

El efecto que puede tener la tecnología en los procesos productivos actuales resulta ser complejo ya que requiere de etapas de implementación y de habilidades del capital humano; en muchos casos, el uso y adopción de tecnología, resulta ser costosa y en ese sentido puede convertirse en una barrera de entrada a los

mercados, ya que impacta de manera significativa en las operaciones internas y en el reposicionamiento competitivo de las empresas.

Actualmente, la mayoría de los procesos productivos se orientan a lo que se ha denominado manufactura avanzada o manufactura 4.0, cuyas características se asocian al uso y generación de información, automatización de procesos, adquisición de datos mediante sensores y software, uso de materias de vanguardia, nuevos procesos de fabricación, así como de nuevos productos, entre otros. Por lo anterior, las empresas se enfrentan a retos asociados a infraestructura en términos de capacidad productiva, comunicación, servicio y de tratamiento de información (Kamp, 2015).

Los procesos productivos se han vuelto intensivos en conocimiento y demandan de habilidades y cualidades del capital humano asociados a cuestiones como la innovación, uso de materiales, eficiencia energética, entre otros, que permitan la optimización de procesos y la creación de una tendencia hacia la personalización de los productos. En ese contexto, algunas empresas se enfrentan a efectos económicos asociados a economías de escala, economías de red, producción en masa y a la deslocalización de procesos, lo que demanda un elevado uso de herramientas tecnológicas asociadas a la comunicación y la innovación.

Las TIC han permitido crear esquemas de innovación a fin de atenuar costos asociados a la innovación científica y tecnológica, de esta manera se contribuye a la transformación de las industrias y la conformación de regiones con mayor propensión a cambios derivados de la incorporación de tecnologías y conocimiento; estos sistemas permiten que las regiones transiten de un estado de zonas industriales aisladas a polos de manufactura avanzada, de desarrollo tecnológico, o de alto nivel productivo haciendo énfasis en la regionalización.

El efecto de la transformación global de las industrias se hace evidente cuando las empresas logran un funcionamiento eficiente mediante el uso de las TIC⁵, es decir, se automatizan procesos, reducen costos de transacción y facilitan

⁵ Es un nuevo concepto que originalmente fue entendido por Vandermerwe y Rada (1988), hace referencia a que las empresas basan sus negocios con mayor tendencia en los servicios para ganar competitividad en el mercado. Bart Kamp Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad 2016, p. 243

procesos de aprendizaje a través de mecanismos en espacios virtuales o simulados, que les permitan adquirir la capacidad de procesar y analizar información que facilite la toma de decisiones.

Las empresas pueden mejorar su productividad, la eficiencia en sus procesos productivos y administrativos y por consiguiente incrementar el número de oportunidades de negocio si realizan un adecuado uso y adopción de la tecnología.

Las empresas enfrentan diversas problemáticas que inciden en la productividad y/o el encadenamiento de las mismas, una de esas problemáticas es el uso y adopción de las tecnologías de la información, las tecnologías asociadas a este concepto se han convertido en un elemento central que incide en el desarrollo de la industria 4.0, el Gobierno mexicano ha establecido agendas de política pública que impulsan acciones que contribuyan a mitigar la problemática asociada a la brecha tecnológica.

Por ejemplo, la Agenda Digital Nacional reconoce que las TIC contribuyen a la modernización el Estado, al incremento de la productividad, a disminuir las brechas entre las empresas, a disminuir las disparidades regionales y a aumentar la productividad; sin embargo, reconoce que el proceso de uso y adopción de estas tecnologías ha sido lento e incipiente en México, que no ha logrado mitigar la brecha en el aparato productivo nacional, toda vez que la adopción e incluso el acceso a las mismas es limitado.

La información que se refiere en este documento tiene como objetivo describir el diseño e implementación, por parte de la Secretaría de Economía, de un programa presupuestario sujeto a reglas de operación de conformidad con lo señalado en el Presupuesto Basado en Resultados, metodología que usa el gobierno mexicano. En este contexto, se describe la operación del programa y la gestión del presupuesto público que se le ha asignado.

A fin de comprender la conceptualización de la que se hace uso en el presente documento, se considera conveniente realizar las siguientes acotaciones para los conceptos: región, innovación, sistema y manufactura 4.0.

1.2 El concepto de región dentro de la propuesta de intervención

Para fines de demostración de la intervención del Programa en la economía, el concepto región se refiere a una porción de territorio delimitado por características comunes, como pueden ser los límites geográficos, administrativos o culturales y políticos, por lo que el concepto de región se interpreta como una porción de territorio con un tamaño determinado y homogéneo, donde se identifican límites respecto a otras regiones, actores que en ella se encuentran y, desde luego, es posible identificar las conexiones y relaciones internas (Cooke y Morgan, 1998). Así también, se define a una región, en el marco teórico de un Sistema Regional de Innovación (SRI), como un espacio que por su naturaleza puede contener alguna de las siguientes características:

- Ubicación geográfica conocida.
- Concentración de actores.
- Red de agentes económicos con especialización en los sectores derivados de la vocación regional.
- Red de servicios de proveeduría.
- Nivel de uso de las TIC.
- Red de servicios financieros.
- Niveles de inversión en investigación y desarrollo.
- Presencia de instituciones y organismos educativos, de gobierno, agencias de transferencia tecnológica, asociaciones económicas, entre otras.

La relación que existen entre los elementos de una región puede, en ciertos casos, determinar el grado de concentración y el tamaño de una región, en ese contexto, Paul Krugman⁶ (1992 y 1995) señaló que en una región pueden converger

⁶ En su obra "Increasing Returns and Economic Geographic" (Massachusetts Institute of Technology) expone un modelo de desarrollo endógeno de un país con un núcleo industrializado y una periferia agrícola, el modelo identifica las economías de escala mientras se minimizan los costos de transportación y las firmas manufactureras se establecen en las regiones con mayor demanda, por lo que emerge un patrón centro periferia que depende de las economías de escala, los costos de transportación y la manufactura compartida.

iniciativas públicas y privadas cuya finalidad este orientada a contribuir al crecimiento económico de las regiones y de los países.

Las iniciativas públicas, como el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial, Fondo Nacional Emprendedor, Programa para el Desarrollo de la Industria del Software, entre otros, tienen como objetivo fomentar la disponibilidad de recursos, de capital humano, de habilidades para el uso e integración de TIC en los procesos productivos, desarrollo de regiones, sectores, industrias y empresas; el objetivo de dichas iniciativas es fortalecer la capacidad para innovar y generar empleos de alto valor agregado. Adicionalmente, el impulso de las iniciativas públicas, la integración y el nivel de madurez de las relaciones existentes entre los elementos de una región, contribuyen a que la innovación y la transferencia de conocimientos se realicen con mayor facilidad contribuyendo a un rápido desenvolvimiento.

Algunos factores que están asociados al desarrollo y la evolución de una región se vinculan a la capacidad de innovar y transferir el conocimiento y al uso y adopción de las TIC, lo anterior, representa un grado de especialización de las regiones, mismo que se expresa mediante sus vocaciones regionales; no obstante, se reconoce que la participación de los interesados (industrias, universidades, instituciones públicas y privadas, entre otros) es fundamental para que se gese dicho desarrollo (Storper, 1998).

El desarrollo de una región depende del nivel de integración y madurez de los componentes de la misma, del desarrollo de sus relaciones y del nivel de concentración de la misma (Cooke y Morgan, 1998). Lo anterior, permite evaluar la disponibilidad de recursos, la capacidad para innovar y transferir conocimiento, así como el nivel de adopción y uso de las TIC en sus procesos.

Un elevado nivel de integración entre los actores de una región permite que la cadena de valor se articule de manera tal que se inicia un proceso de especialización (Porter, 1998); las empresas y las cadenas de proveeduría sufren un proceso de adaptación que permite la incorporación de nuevos actores cuya oferta y demanda de productos y servicios contribuye a la especialización de las industrias y de las regiones.

El nivel de transformación de las industrias está influenciado por las condiciones de su entorno, los sistemas de innovación y de gestión del conocimiento de la región. De acuerdo con Phil Cooke, “un sistema de innovación está asociado a un conjunto de actores y elementos que establecen relaciones en el marco de una región específica que les permite generar y compartir conocimiento” (Cooke, 1998), es decir, son la combinación de las políticas regionales de innovación existentes con las redes regionales de innovación.

En ese contexto Deming (1990) señaló que si bien las industrias poseen conocimiento, este no es suficiente para constituir un activo, porque suele aparecer fragmentado y generalmente no existe un plan que articule dichos conocimientos, es por ello que el proceso de transformación global de la industria requiere como elementos indispensables la innovación y la gestión del conocimiento, cuyo fomento permite el desarrollo de capacidades productivas de las empresas en un marco de regionalización y sectorización inteligente que permita la articulación las cadenas de valor de empresas globales.

En conclusión, para que una región transite de un tipo de centro productivo hacia un tipo de centro de innovación es necesario atender elementos como: los tipos de mercados regionales, la disponibilidad de recursos y las políticas públicas que permitan generar sistemas regionales de innovación y faciliten la interacción de los componentes del ecosistema a fin de promover procesos productivos eficientes, transferencia de conocimiento y procesos de innovación bajo el enfoque de la manufactura 4.0.

1.3 El concepto de innovación dentro de la propuesta de intervención

La innovación no solo está asociada a cambios disruptivos, también considera cambios incrementales que derivan de los procesos de aprendizaje durante la ejecución de ciertas actividades. En ese contexto, la innovación contribuye a la creación y transmisión de conocimiento, desarrollo y absorción de nuevas tecnologías dentro de una región. Cooke (2001) señaló que la innovación se asocia

a procesos derivados del cambio tecnológico y para ello identificó tres etapas: invención, innovación y difusión.

Ahora bien, la innovación en muchos casos deriva de un proceso de aprendizaje y depende de las habilidades disponibles con las que cuenta el capital humano en una región o industria (Maskel y Malmberg 1999); cada región puede diferenciar este proceso de acuerdo a su estructura productiva, organizacional o institucional.

El proceso de aprendizaje y las habilidades disponibles en una región pueden contribuir al desarrollo de la innovación en dos formas específicas, la primera se refiere a los conceptos de “hacer” y “usar”, que no es más que la forma práctica de aprender y producir soluciones directamente en el proceso productivo, es una respuesta rápida al problema y la segunda forma está asociada a la investigación científica, se entiende como un proceso de aprendizaje complejo que refiere la búsqueda, generación y combinación de conocimiento que permiten crear tecnologías. Esta es quizá la forma más directa para crear nuevas tecnologías asociadas a problemas específicos de una región.

Durante la última década, las tecnologías de la información y su implementación ha demostrado que la innovación no está necesariamente asociada a grandes inversiones de capital en investigación y desarrollo que de conformidad con el modelo lineal permita identificar de manera causal las relación entre inversión e innovación, en ese contexto, las TIC permiten hacer un uso intensivo del conocimiento interno y externo de la organización con la finalidad de expandir los mercados; la idea fundamental de la innovación abierta es la colaboración

En México como en otras regiones, la inversión privada se constituye como un importante motor de la innovación en las industrias. Así, adoptando un papel de liderazgo, “las empresas han hecho de la innovación una actividad destinada a lograr la supervivencia de las empresas” (Achrol y Kotler, 1999; Swan et al., 1999).

El uso de las TIC ha sido relevante para la innovación debido al impacto transversal que han tenido en la industria, con ello han favorecido la generación de nuevos paradigmas productivos, por ello las empresas comienzan a especializarse

en nuevos mercados, mientras que su modelo estratégico cambia a través de acciones donde el consumidor ocupa un lugar central (Wei y Morgan, 2004).

1.4 El concepto de sistema dentro de la propuesta de intervención

Algunas definiciones del concepto de “sistema” permiten identificar algunos elementos en común; sin embargo, la mayoría de ellas los describe como un conjunto de nodos en la cadena de innovación, los cuales incluyen empresas generadoras de conocimiento, instituciones, compañías exploradoras-explotadoras de conocimiento, y un número de funciones intermediarias especializadas como la infraestructura de servicio, instrumentos financieros, expertos en comercialización y marketing, y políticas de apoyo. Por lo anterior, se puede deducir que las industrias están inmersas en cadenas de valor y en procesos de integración regional⁷.

En el contexto de un Sistema Regional de Innovación, un sistema se refiere al conjunto de elementos y relaciones asociadas a la producción, uso y difusión del conocimiento, uso y adopción de la tecnología y a las estructuras y modelos de producción.

Un Sistema Regional de Innovación es un entramado de “subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan y se encuentran vinculados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento”, (Cooke 2003).

En un sistema, la innovación proviene de la interacción entre los actores de la región y de la interacción con actores de otras regiones o sistemas (Bathelt, 2003). Nelson (1992) consideró que se trata de un conjunto de elementos y relaciones que coexisten. Los actores de las regiones crean una relación simbiótica que les facilita el desarrollo, esto puede en algún punto convertirse en un catalizador para alcanzar una posición dominante, la cual puede estar asociada a una ventaja competitiva.

⁷ Phil Cooke. Construyendo ventajas regionales a partir de los sistemas de innovación, Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento. <http://www.ingenio.upv.es/es/construyendo-ventajas-regionales-partir-de-los-sistemas-de-innovacion#.WT8H2ca1uM8>

El análisis sobre el funcionamiento de un sistema permite revelar las redes que existen entre los actores de una región y los elementos que les permiten orientarse hacia la innovación. Dicho análisis debe ser de carácter superior al descriptivo u organizacional ya que busca detallar la relación entre los actores económicos para describir las relaciones que generan las ventajas competitivas dentro de la cadena de valor del sistema.

Un Sistema Regional de Innovación se constituye de tres elementos clave:

1. Disponibilidad de mano de obra especializada (habilidades en la región),
2. Disponibilidad de insumos, y
3. Disponibilidad tecnológica.

Siguiendo la idea de Cooke (2003), los subsistemas a los que se hace referencia tienen funciones específicas en el desarrollo de la región. Por ejemplo, las instituciones asociadas al gobierno están enfocadas en crear el marco legal y regulatorio que permita fomentar las relaciones entre los actores económicos; en ese contexto, se encuentra los subsistemas financieros, educación, generación del conocimiento e innovación.

Actualmente, la masificación de la tecnología ha permitido que la innovación se encuentre fuera de los laboratorios; en el marco de un enfoque lineal se ha considerado que la innovación estaba asociada al subsistema educativo y de investigación (Trippel y Tödtling, 2007), por lo que ésta se ha convertido en un proceso estructurado y claramente alineado que permite identificar las relaciones causales.

La innovación puede estar asociada a la disponibilidad de habilidades del capital humano en una región y al uso y adopción de las tecnologías, esto ha permitido que los cambios incrementales en productos o servicios e incluso los cambios disruptivos sean potenciadores del crecimiento regional.

Varios autores (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow, 1994) abordaron la transformación del modo de la producción del conocimiento (la innovación), en algunos casos la innovación está asociada a importantes montos de inversión y condiciones de laboratorio, por ejemplo, la industria farmacéutica, aeroespacial, entre otras.

En el modelo de innovación no lineal, la producción del conocimiento científico se genera en un contexto transdisciplinar, económico, social donde los problemas a solucionar corresponden a un contexto de aplicación (Gibbons et al., 1994), a diferencia de la innovación lineal, en la cual, la producción del conocimiento es un contexto disciplinar, es decir, principalmente cognitivo donde los problemas a solucionar son del interés de la comunidad académica.

En seguimiento a lo anterior, Gibbons et al., (1994) señaló que la ciencia se comunica en dos sentidos, el primero a los científicos y el segundo al público lego. Esta discusión pública de la ciencia ha transitado de los riesgos científicos y tecnológicos de la energía nuclear, el deterioro de la capa de ozono, daños potenciales derivados de la biotecnología y la ingeniería genética (Gibbons et al., 1994) ⁸ a problemas asociados a procesos productivos.

La figura 1 resume de manera gráfica la propuesta de dos modelos de innovación en términos de su linealidad.

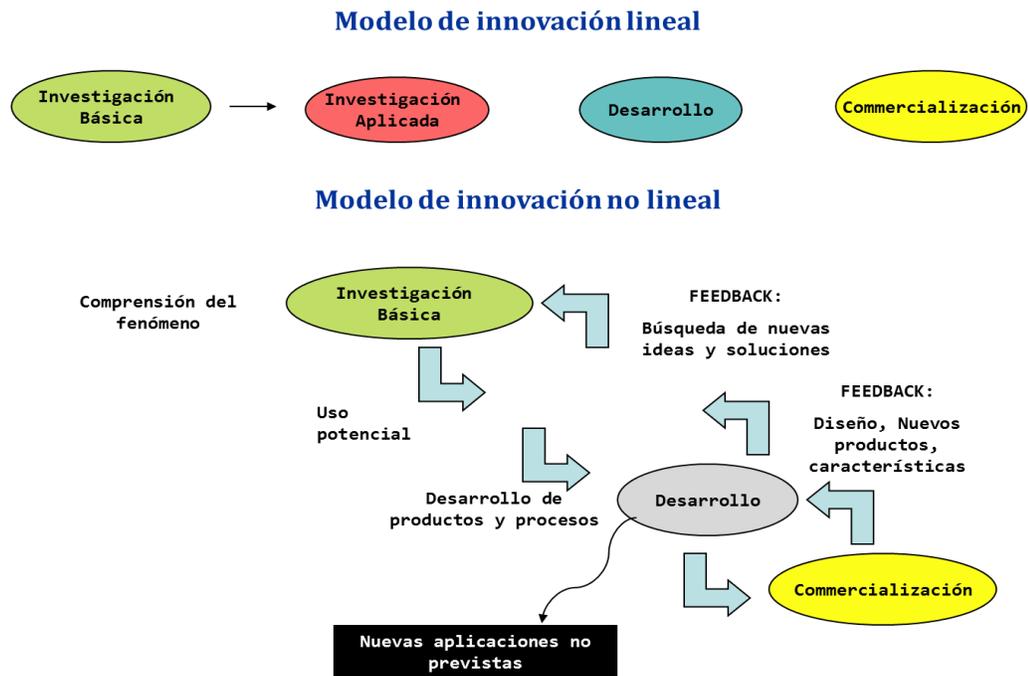


Figura 1. Modelos de innovación lineal.

⁸ Los modelos de innovación que fomentan las políticas científicas de los países de América Latina y el Caribe, Salazar-Ceballos, Alexander. Angulo-Delgado, Fanny. Soto-Lombana, Carlos; Ponencia para el II Congreso Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología, Universidad de Antioquia. 2010.

Fuente: Presentación Innovación y desarrollo tecnológico en América Latina, Sebastián Rovira, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, Summer School on Latin American Economies, CEPAL, Santiago de Chile, 16 agosto 2013

archivo.cepal.org/pdfs/.../PresentacionSebastianRoviraInnovationSS2013.ppt

El liderazgo de una región puede estar determinado por el número de innovaciones producidas y comercializadas que están asociadas a las habilidades disponibles en la zona (Vence y González, 2002; Muller y Zenker, 2001), en este contexto, las relaciones económicas facilitan los procesos de aprendizaje, generación y transferencia de conocimiento en una región.

De acuerdo con la Global Agenda Council on the Future of Manufacturing (2014), la innovación en las regiones se sostiene en tres pilares:

- a) Factores (trabajo, tierra, infraestructura, recursos, energía, tecnología, capital y mercado),
- b) Estándares (normas, calidad, interoperabilidad, consistencia, ambiente y seguridad) y
- c) Costos (entrada, regulación, financiamiento y distribución),

Estos pilares son fundamentales en el desarrollo y entramado de los subsistemas que componen un Sistema Regional de Innovación.

Los Sistemas Regionales de Innovación ofrecen un análisis basado en un enfoque sistémico de las regiones porque refieren el conjunto de organizaciones públicas y privadas, académicas y de la sociedad en general que interactúan dentro de un límite geográfico (Jeremy Howells, 1999), donde la base del desarrollo económico se construye mediante las tecnologías y las innovaciones derivadas de la generación y difusión de conocimiento.

Un enfoque sistémico del desarrollo de las regiones contribuye en la comprensión de la ejecución de las actividades encaminadas a la generación y difusión del conocimiento, la innovación y el desarrollo, la absorción tecnológica en procesos productivos, educativos o de salud, en general de la provisión de servicios y de los mecanismos para su difusión.

Los Sistemas Regionales de Innovación han generado mecanismos de difusión y transferencia de tecnologías, conocimiento e innovación, dichos mecanismos son un claro ejemplo de las relaciones y ecosistemas que se materializan a través de parques tecnológicos, centros de transferencia tecnológica, universidades e incubadoras, entre otros.

1.5 El concepto de manufactura 4.0 en el marco del reporte y su relación

Internet se ha convertido en un componente clave para la sociedad y para la economía, en ese contexto, las tecnologías de la información y la comunicación se consolidan como un importante motor económico debido a su carácter transversal a todos los sectores de la sociedad. La economía, la educación, la salud, la forma en que nos relacionamos, etc., son influidos por el uso y la adopción de las tecnologías.

Actualmente, las industrias, han fortalecido su proceso de articulación o de encadenamiento con las cadenas globales de valor, eso coadyuvado a la deslocalización de los procesos, a la reorganización regional y productiva de los sectores a los que pertenecen, en ese contexto, la conformación de mercados virtuales permite potenciar las “redes” que las industrias han desarrollado en los mercados físicos.

Por lo anterior, la manufactura 4.0 contribuye al acelerado proceso de desarrollo tecnológico que redefine los procesos productivos sin atender a las fronteras geográficas y que ha sido consistente con el desarrollo de la industria; a fin de caracterizar esta versión de la manufactura, a continuación, se muestra la figura 2⁹.

⁹ <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/038/0000038319.pdf>

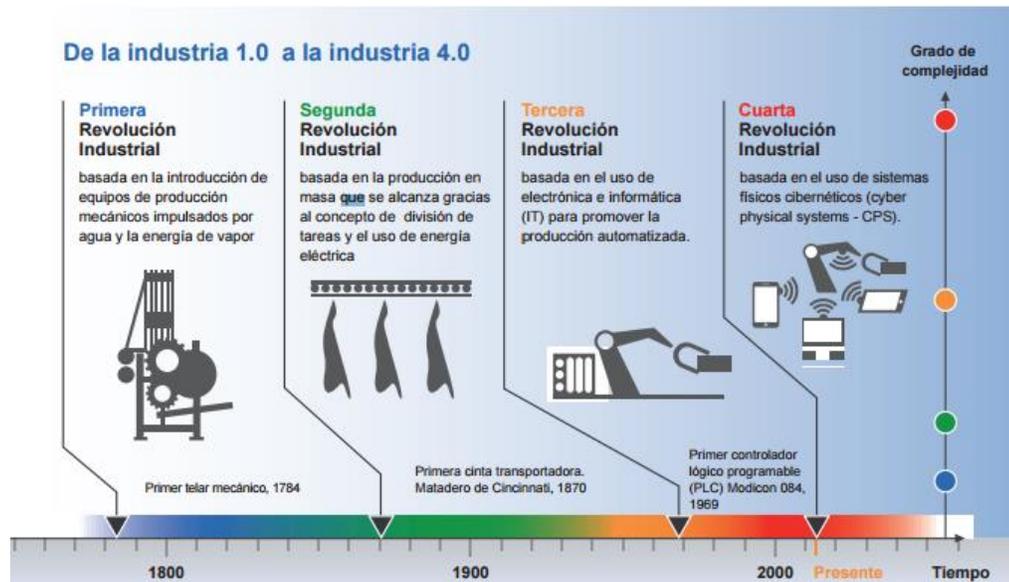


Figura 2. De la industria 1.0 a la industria 4.0

Fuente: http://www.engineersjournal.ie/2014/05/22/factory-of-the-future-will-see-merging-of-virtual-and-real-worlds/domhnall_carrol-006/

Una característica importante de la manufactura 4.0 es la capacidad de interacción que permite en tiempo real de los sistemas físicos con los digitales, que permiten ampliar de esta manera las posibilidades colaborativas de las personas y los sistemas, construyendo procesos inteligentes de producción, lo anterior, refiere la existencia de un elemento común en las industrias inteligentes, se trata de las tecnologías de la información, mismas que han permeado en toda la cadena de valor, transformando los procesos en procesos digitales y las industrias en industrias digitales.

Las tecnologías de la información en combinación con la tecnología existente en la industria (sensores, motores, actuadores, controladores, maquinaria, etc.) permite la conectividad de la cadena de valor de la empresa e incluso fuera de la misma, es decir, con otros sistemas e incluso con otras empresas.

La convergencia tecnológica como la Manufactura asistida por Computadora (CAM, Computer Aided Manufacturing), el Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things), la computación en la nube (cloud computing), Manufactura Integrada por Computadora (CIM), Smart Manufacturing, Big Data, robótica avanzada, la Web 2.0,

entre otros, ha permitido la flexibilización y personalización de la manufactura, esto, en términos generales se conoce como Manufactura 4.0.

La manufactura avanzada permitirá:

- La integración de sistemas, empresas e industrias.
- La optimización de los procesos en la cadena de valor mediante la implementación de las tecnologías de la información.
- La colaboración de los productores y consumidores.
- La creación de una manufactura flexible, inteligente, automatizada y eficiente.
- El desarrollo de nuevos productos, servicios e industrias.

Finalmente, algunos de los impactos que la manufactura 4.0 tendrá en la economía se asocian al incremento de la competitividad de las empresas y las industrias, con ello se influye en la creación de clústeres y esto a su vez ayuda a la disponibilidad de conocimiento y a la transferencia de tecnologías, relocalización de procesos y quizá al proceso de reindustrialización y reconfiguración de las regiones productivas.

1.6 El entorno económico de las empresas

Las tecnologías de la información y la comunicación han sido el motor que ha contribuido a crear las condiciones para que, en el marco de la globalización, la comunicación puede realizarse de diversas maneras (Appuradai, 1990), como el de las personas, el de las tecnologías, el del capital, el del contenido de ocio y la cultura, y el de las ideas.

La red caracteriza las relaciones de los actores que convergen debido a intereses comunes en los Sistemas Regionales de Innovación debido a que se considera el componente clave para la generación y transferencia de conocimiento y sus consiguientes efectos como la innovación y el desarrollo tecnológico.

Para cuantificar la importancia de estas redes se puede recurrir, a manera de analogía a la ley¹⁰ de R. Metcalfe (1976), la cual consideró la relevancia de un

¹⁰ Ley Metcalfe: “el valor de una red con n nodos no es el cuadrado de n, sino n veces el logaritmo de n”.

componente en una red como un factor fundamental para determinar el beneficio en un sistema regional de innovación, es el número de componentes (actores) el que permite valorar la red pues reconoce el número de involucrados con los que se pueden establecer conexiones.

Los sistemas regionales de innovación asociados (Cooke et al, 2003) penden de la convergencia de redes de apoyo en sus diferentes niveles de organización, pero son las asociadas a la innovación tecnológica y la globalización las que han iniciado un fuerte proceso de modificación en las regiones que se caracterizan por una rápida y progresiva incorporación de la información y el conocimiento a las estructuras de valor.

Las redes han contribuido a una vertiginosa evolución de los modelos económicos marcados por el progreso y la transición del modelo industrial hacia el modelo de la sociedad de la información y la economía del conocimiento, son pues, una especie de fuerza motriz que mantiene la dinámica de la economía regional y la creación de los nuevos mercados, nuevas formas de organización y producción.

Las redes en el marco de un Sistema Regional de Innovación tienen su expresión más básica en la concentración de actores regionales que dentro del finito número de posibilidades de asociación; resaltan dos, que quizá pueden ser consideradas como fundamentales, la primera es la minimización de los costos y la segunda es la maximización de la utilidad.

La minimización de los costos y la maximización de la utilidad son dos razones que inciden en la evolución de las relaciones de producción, del desarrollo tecnológico, de la creación de polos de desarrollo regional, y en el fomento a la innovación, por lo que, los cambios asociados a las redes generan cambios que tienen un efecto multiplicador en las organizaciones y las empresas y su impacto puede ser regional, nacional o incluso mundial.

1.7 La cadena de valor y las empresas

Una herramienta que puede ayudar a comprender la importancia de las redes de innovación es quizá la cadena de valor (M. Porter, 1998); ésta permitió comprender las relaciones que establecen los actores de un Sistema Regional de Innovación.

La cadena de valor es una herramienta de análisis mediante la cual se describe y analiza el comportamiento de la empresa a través de sus diferentes procesos a fin de identificar las ventajas competitivas generadoras de valor.

Para fines prácticos y del presente documento, se consideró que el modelo de la cadena de valor muestra una relación causal, mientras que las relaciones que se establecen en el sistema, no son lineales, en ese contexto, las regiones están sujetas a cambios significativos que provocan modificaciones a su estructura organizacional en todo sentido y cuyos impactos se traducen como cambios en los sistemas de producción, los canales de distribución, los mercados, los consumidores y los sistemas de innovación.

Las redes como elemento de expansión y cohesión en los sistemas regionales (Cooke, 1996) permiten incorporar valor local y global; pues consienten la creación de ecosistemas de mercados que se vinculan a través de la oferta y la demanda en virtud de que la producción de un bien o servicio determinado requiere de insumos de otros mercados, haciendo evidente las relaciones inter-regionales.

La cadena de valor no representa un Sistema Regional de Innovación en sí, sino un marco de referencia teórico y contextual que permite interpretar las relaciones de dichos sistemas, en ese contexto, la cadena de valor puede considerarse como una herramienta de análisis que provee información acerca del grado en que las regiones participan en la globalización así como de las inter relaciones de las economías locales que componen a una región; puede revelar información de los resultados obtenidos por participar en procesos globalizadores; en algunos casos la globalización y el acceso a nuevos mercados no significa que las regiones estén observando un aumento en la transferencia tecnológica, la innovación o el conocimiento, quizá, el índice de globalización¹¹ sea un buen referente de análisis para explicar los efectos del comercio exterior en los Sistemas Regionales de Innovación.

¹¹ El índice de globalización (A. T. Kearney/ Foreign Policy) proporciona información sobre el ranking de los países evaluados considerando los siguientes pilares o componentes: flujos comerciales y financieros, movimiento de personas fuera de las fronteras, tráfico telefónico internacional, uso de internet y participación en los tratados internacionales y operaciones de mantenimiento de paz.

La cadena de valor ofrece tres dimensiones que permiten evaluar el desempeño de un Sistema.

1. Competencia por conceptualización (investigación y desarrollo)
2. Competencia por procesos (relaciones y redes)
3. Competencia por mercados (productos, servicios, logística, etc.)

El enfoque de las tres dimensiones antes señaladas manifiesta la diferencia en la oferta de bienes y servicios a manera de un marco de referencia específico y bien delimitado, el cual supone el análisis de cinco elementos (M. Porter, 1998):

- Logística interna,
- Operaciones,
- Logística externa,
- Marketing y ventas, y
- Servicios.

La cadena de valor es un enfoque de análisis contenido en los Sistemas Regionales de Innovación, permite realizar investigaciones individuales de los actores del sistema y contribuye a su estudio desde una perspectiva que va de lo particular a lo general.

La cadena de valor como un proceso transformador permiten incorporar valor agregado; la integración de estas cadenas admite la creación de sistemas que se vinculan mediante distintas relaciones entre los actores de la región.

1.8 Las acciones de política pública y el desarrollo empresarial

Las políticas públicas son acciones públicas con objetivos y metas definidos en el tiempo y para una región, cuya finalidad es generar condiciones que permitan atender un problema determinado.

El desarrollo económico y la innovación en las regiones se fomentan a partir de la implementación de políticas públicas (Bilbao-Osorio, 2009) asociadas a la creación de ventajas, habilidades y cadenas de valor; en ese contexto la innovación es abordada en tres formas:

- a) Conceptos (investigación y desarrollo de productos y servicios),
- b) Procesos (la creación de valor mediante las relaciones) y

c) Mercados (productos y servicios especializados, logística, etc.).

Las políticas públicas tienen como objetivo el desarrollo de los subsistemas institucionales, financieros, de infraestructura, tecnológicos, habilidades, legales y sociales.

Desde la perspectiva del desarrollo económico, los gobiernos ponen énfasis en el fortalecimiento del sistema productivo y de manera casi unánime reconocen que las empresas son los actores económicos que generan una fuerza tractora de los recursos tecnológicos, humanos, económicos, entre otros, cuya finalidad es producir bienes y servicios con mayor eficiencia.

Para lograr incorporar nuevos conocimientos y generar innovación en los procesos productivos y de servicios, se requiere fomentar la innovación, especialmente el fomento de empresas innovadoras que generen una sinergia de recursos económicos, tecnológicos y de capital humano.

Por lo anterior, las TIC son un tema prioritario para la industria y en todos los órdenes de gobierno del país, ya que contribuyen en gran medida a la innovación y la mejora de los procesos de aprendizaje y el desarrollo de conocimientos, ya que se mejoran las capacidades y habilidades de los trabajadores, es decir, contribuye a la formación de capital humano profesional y especializado, en ese contexto, el manejo y uso de dichas tecnologías contribuye a desarrollar nuevas técnicas de comunicación, creatividad, destrezas, conocimiento, habilidades y acceso a la información, a nivel de procesos de las empresas,

Dada la prioridad que representan dichas tecnologías, los gobiernos han implementado políticas públicas de fomento que permitan elevar los esfuerzos realizados por la iniciativa privada; a fin de crear un ambiente propicio para la innovación.

La política pública permite crear instrumentos que fomenten la innovación en las regiones mediante el desarrollo de los subsistemas del Sistema Regional de Innovación. A continuación, se describen de forma general los componentes de una región, cabe señalar que se han agrupado en cuatro grandes elementos a fin de explicar de manera clara la relación que guardan unos con otros.

a) Estructura de mercados

Las estructuras de mercado describen la competencia y competitividad de los mismos a través de la interacción que se genera entre los componentes y la dimensión de los agentes económicos, dicha estructura describe las condiciones de la oferta y la demanda considerando los costos, cadenas de proveeduría, logística, y otros, lo anterior, refiere información sobre cómo se crean las barreras de entrada y su impacto en el marco legal, el entorno y el fomento a la innovación.

b) Marco legal y relaciones gubernamentales

El componente legal describe el entorno en el que se realizan las principales actividades de los actores de un ecosistema, los mecanismos de financiamiento y establece las condiciones que permitan la implementación de las políticas públicas a fin de fomentar la formación de la infraestructura tecnológica requerida por la industria.

c) Fomento a la innovación

Las políticas públicas tienen un rol preponderante en el fomento a los ambientes de innovación pues contribuyen a implementar las condiciones y mecanismos necesarios para que los entes asociados sean los catalizadores del ecosistema.

d) Entorno de la empresa

Refiere la disponibilidad de recursos en la región y el conocimiento que puede transferirse, adicionalmente describe los elementos que contribuyen al desarrollo de los actores económicos, mismos que están asociados al financiamiento, la cultura, la sociedad y el entorno económico general.

A continuación, en la figura 3, se describe de manera gráfica la relación que existe con los componentes de un Sistema Regional de Innovación:

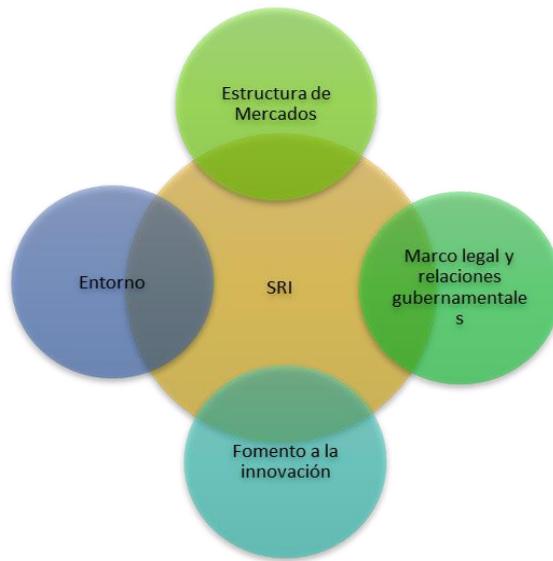
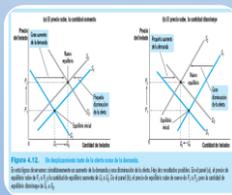


Figura 3. Componentes del Sistema Regional de Innovación

Fuente: Elaboración propia, con base en la información de Henderson y Thisse, 2004.

En la figura anterior se identificaron los componentes del SRI, ahora bien, resulta importante identificar las principales características que permiten identificar los elementos sustantivos que inciden en el desarrollo del sistema, para ello en la figura 4 se listan de manera concreta las principales características que tiene cada componente del sistema.



Estructura de Mercados

- Relaciones inter-actores, tamaño de los mercados y sus competidores,
- Estructura de costos, condiciones de oferta y demanda
- Redes de cooperación
- Cadenas de proveeduría y cadenas de valor,
- Barreras de entrada y salida.



Marco legal y relaciones gubernamentales

- Marco legal, propiedad industria, intelectual,
- Mecanismos de financiamiento públicos,
- Mecanismos de fomento a la innovación,
- Políticas de fomento a la generación y transferencia del conocimiento,
- Políticas de fomento a la generación y transferencia de tecnología e infraestructura tecnológica nacional.



Fomento a la innovación

- Oficinas de transferencia tecnológica, organismos públicos de investigación,
- Universidades y laboratorios, Institutos de capacitación y formación,
- Parques tecno-científicos, Centros y/o polos de innovación,
- Incubadoras,
- Fuentes de financiamiento públicas y privadas, entre otras.



Entorno

- Vocacional regional, disponibilidad de capital humano y habilidades,
- Fuentes de financiamiento, demanda de bienes y servicios con contenido innovador,
- Cultura de la innovación,
- Derechos de autor, y poder adquisitivo.

Figura 4. Descripción de los componentes de un Sistema Regional de Innovación.

Fuente: Elaboración propia.

Las políticas públicas inciden de manera importante en los componentes y subsistemas de los sistemas regionales que bajo el enfoque sistémico se señala pueden tener un mayor nivel de integración y complementariedad, por lo que es posible concluir que se pueden diseñar e implementar políticas públicas específicas que atiendan de manera particular elementos de los Sistemas Regionales de Innovación a fin de lograr impactos concretos que incidan en el desarrollo y competitividad de las empresas y las industrias.

El Gobierno de México, considerando la relevancia de las TIC y su efecto transversal en los sectores industriales, ha implementado políticas y programas públicos a fin de fortalecer la confianza de los actores económicos, en este contexto,

decidió implementar el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI) como instrumento de política pública a fin de atender las diversas barreras que dificultan a las empresas mejorar su productividad y ofrecer productos con cualidades que respondan a las necesidades de los mercados globales en el marco de la manufactura 4.0.

1.9 Conclusión del capítulo

En este capítulo se delimitó la problemática, para ellos se definieron elementos clave como “Internet de las cosas”, “Manufactura 4.0” y PPCI (Programa para la Productividad y Competitividad Industrial). Así también, se presentó el análisis de la problemática en comento que enfrentan las empresas al tratar de implementar tecnología en sus procesos productivos para ello se señalaron algunos de los efectos que ha tenido la economía nacional y la transformación tecnológica en México. Adicionalmente, se describieron elementos clave como: región, innovación, sistema y manufactura 4.0.

En conclusión, un adecuado uso y adopción de las tecnologías de información contribuye a fomentar procesos productivos digitales que atienden las necesidades específicas de los consumidores, en ese contexto, la empresa y su entorno resultan vitales para el desarrollo de las cadenas de valor.

La tecnología es un elemento relevante en la mejora de la productividad y el encadenamiento productivo, así lo demuestran algunas teorías como las expuestas en este apartado, mismas que no solo describen los mecanismos que contribuyen a la competitividad de las empresas sino también a las regiones y los países y los efectos de su integración al proceso de redistribución global.

La manufactura 4.0 es una realidad y avanza en la medida en la que las empresas están listas para aprovechar las tecnologías en sus procesos; en este contexto, se crean las ventajas competitivas que potencian a las economías a nivel global, por lo que resulta importante contar con iniciativas que permitan crear las condiciones adecuadas para el rápido uso y absorción de las tecnologías.



Capítulo 2

Acciones de política pública en México orientadas al fomento de la manufactura 4.0



Capítulo 2. Acciones de política pública en México orientadas al fomento de la manufactura 4.0

A fin de contextualizar los esfuerzos que el gobierno de México ha realizado para fomentar el desarrollo de la manufactura 4.0, a continuación se describen algunos ejemplos de política pública que han permitido la creación de Programas específicos que fomenten el desarrollo de la industria inteligentes, en ese contexto, los ejemplos señalados en esta sección pueden no ser representativos en términos de innovación pero lo son en términos de programas públicos que otorgan recursos para el fomento de este iniciativas que incentivan el uso y adopción de tecnologías.

2.1 Algunas políticas públicas de intervención a nivel internacional

a) Algunas acciones realizadas en la Unión Europea

La Unión Europea (UE) creó el programa Horizonte 2020 (Ver: <https://eshorizonte2020.es/>), que describe el conjunto de acciones que la UE puso en marcha a fin de fomentar la investigación e innovación, tales acciones se enfocaron en tres áreas prioritarias: ciencia excelente, liderazgo industrial y retos de la sociedad. Si bien, reconocen como fundamentales esas áreas, el caso del liderazgo industrial, tiene una mayor relevancia, toda vez que se refiere al aparato productivo de toda la región. Con el programa se busca promover el desarrollo de tecnologías pioneras que sustenten la innovación en todos los sectores industriales, el programa cuenta con 80 000 millones de euros a distribuirse durante siete años (2014-2020).

Uno de los primeros resultados del programa Horizonte 2020 es el desarrollo de la Industria 4.0, cuyo impacto es más evidente en Alemania. Según uno de los informes de la UE de 2016, la digitalización de productos y servicios aportará a la industria más de 110.000 millones de euros al año en Europa durante los próximos 5 años. Solamente en Alemania se espera que una mayor innovación digital en la industria induzca a lo largo de los próximos 10 años un crecimiento en la

productividad del orden de 8%, un aumento de 6% y un aumento de los ingresos de aproximadamente 30,000 millones de euros al año.

Una de las empresas alemanas que muestra como punta de lanza en el tema de la manufactura 4.0 es la empresa Siemens que cuenta con una fábrica en Amberg (Baviera), que combina su tecnología de producción con tecnologías de “big data” e “inteligencia artificial”, la empresa cuenta con soluciones de diseño digital de productos, tecnologías de automatización, y accionamientos, así como los servicios personalizados a las necesidades de los clientes.

b) Las acciones de España

El Programa de Fomento de la Competitividad establece un conjunto de acciones orientadas a la reindustrialización y al desarrollo industrial, articula dos acciones puntuales, la primera incentiva la creación de nuevas instalaciones industriales, así como la ampliación de nuevas líneas de producción y las relocalizaciones que las empresas, para ganar competitividad.

La segunda refiere planes de inversión para mejorar las instalaciones industriales, a través de cambios y modificaciones que impacten en la competitividad de las empresas. La finalidad del apoyo es potenciar la evolución de las empresas beneficiarias a fin de crear nuevos modelos de producción más que sean eficientes y respetuosos del medio ambiente, con la consecuente creación de alto valor, que les permitan acceder e incrementar su presencia en los mercados internacionales.

El gobierno español ha impulsado arduamente la Industria 4.0 mediante políticas públicas que fomentan la innovación y mejoran los diversos sectores de la industria, para desarrollar nuevas soluciones digitales y favorecer la producción interna de para impulsar sus exportaciones.

Las AEIS (Agrupaciones Empresariales Innovadoras) buscan construir una mayor relación entre la industria y las TICS mediante el impulso de proyectos basados en industria 4.0 que permita mejorar la competitividad de las empresas.

En la figura 5 se indican algunos de los proyectos y las subvenciones que se han recibido a fin de impulsar los diversos sectores de la industria española.

SECTORES	2014		2015	
	Nº PROYECTOS	SUBVENCIÓN (€)	Nº PROYECTOS	SUBVENCIÓN (€)
AUTOMOCIÓN	-	-	5	153.551
AERONÁUTICO	1	60.009	1	100.000
LOGISTICA	4	217.960	1	86.923
AGR-ALIMENTACIÓN	4	107.517	9	394.546
SALUD	2	51.843	3	170.495
GESTIÓN AGUA	1	59.728	1	64.018
TEXTIL/CALZADO	2	82.899	1	26.965
MAQ. HERRAMIENTA	-	-	1	100.000
MADERA	-	-	1	19.340
FERROVIARIO	1	11.022	1	44.091
JUGUETE	1	22.651	-	-
CONSTRUCCIÓN	3	67.151	5	198.433
BIENES DE EQUIPO	1	41.541	-	-
CAUCHO	-	-	1	20.203
NAVAL	-	-	1	83.944
TURISMO	3	186.576	4	302.707
TIC	6	289.260	6	306.469
TOTAL	29	908.897	41	1.881.850

Figura 5. Proyectos y subvenciones en España para la industria de la transformación.

Fuente: Industria Conectada 4.0. La transformación digital de la industria española. Nuevas actuaciones, Secretaría General de la Industria y de la PyME.

En la figura se muestran la cantidad de proyectos que se atendieron en los diferentes sectores de la industria de España entre los años 2014 y 2015. El Reporte de la MINETUR señaló que ALIMENTACIÓN y las TICS son los dos sectores con mayores proyectos en desarrollo y que estos mismos son viables para implementar las mejoras conforme a los elementos de la Industria 4.0.

Durante 2014 no se apoyaron a sectores tales como automotriz, máquinas - herramientas, madera, caucho y naval, para el siguiente año tuvieron al menos un proyecto atendido. Caso contrario fue la industria del “Juguete” y “Bienes de equipo”, que en el 2014 tenían un proyecto respectivamente mientras que para 2015 no Tuvieron asignaciones.

En la siguiente figura se muestran los sectores de producción y los elementos de la industria.

SECTORES	FABRICACIÓN ADITIVA	ROBÓTICA COLABORATIVA	SISTEMAS CIBERFÍSICOS	REALIDAD VIRTUAL	CLOUD COMPUTING	BIG DATA	CIBERSEGURIDAD	DIAGNÓSTICO
								
AUTOMOCIÓN	X		X	X	X	X		
AERONÁUTICO	X							
AEROESPACIAL								
AGR-ALIM			X		X	X		
SALUD					X	X		
GESTIÓN AGUA					X	X		
PACKAGING								
TEXTIL/CALZ	X							
MAQ.HERRAM	X							
MADERA								
FERROVIARIO			X			X		
LOGÍSTICA			X			X		
CONSTRUCCIÓN			X					X
B. EQUIPO								X
CAUCHO		X				X		
NAVAL			X					
TURISMO					X	X	X	
TIC						X	X	

Figura 6. Sectores de producción y los elementos de la Industria.

Fuente: Industria Conectada 4.0. La transformación digital de la industria española. Nuevas actuaciones, Secretaría General de la Industria y de la PyME.

Se considera que el sector automotriz podría implementar y aprovechar elementos de la “Industria 4.0”, si implementa las acciones relativas a la fabricación aditiva¹² ayuda a producir modelos a escala que contribuyen a eliminar desventajas e ineficiencias en la producción de autos, los “sistemas ciber-físicos” hacen más eficiente la producción en serie, “la “realidad virtual” hará que se tengan proyecciones de nuevos modelos para autos y ver que mejoras se pueden implementar en el futuro, el “cloud computing” se implementa para la seguridad de los datos almacenados y la “big data” sirve para el estudio de los datos a gran escala, aquí se puede encontrar la información de ventas, usuarios e información de las empresas que son fundamentales para el proceso productivo.

c) Las acciones gubernamentales en México

El Gobierno Mexicano desarrolló una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas; como parte del proceso de consolidación de políticas públicas

¹² La fabricación aditiva es un proceso de fabricación que permite crear productos a través de la sobreposición de capas de diversos materiales.

buscó diseñar, implementar y ejecutar programas como instrumentos que permitan focalizar los impactos y detonar el desarrollo de las regiones mediante esquemas de regionalización, clusterización y desarrollo de ecosistemas.

Derivado de lo anterior, se identificaron instrumentos de política pública que tienen los siguientes objetivos específicos: impulso a la productividad, incremento de la competitividad, impulso a la innovación y finalmente buscan el desarrollo de agendas de trabajo sectoriales y regionales que permitan la conformación de Sistemas Regionales de Innovación atendiendo al desarrollo de proveeduría, cadenas de valor, creación de Clústeres y regionalización.

En ese contexto, las políticas públicas buscan promover el escalamiento productivo y tecnológico de las empresas, así como aprovechar la integración de México a la economía mundial para crear una estructura que permita el incremento de la producción de bienes y servicios con mayor valor agregado.

En 2015, el Gobierno Federal creó el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial con el objetivo de promover la productividad de las empresas y la incorporación de un mayor número de éstas a las cadenas de valor. El nuevo programa permitió priorizar esfuerzos, focalizar impactos y aprovechar de forma más eficiente los recursos asignados, así también, permitió compartir el aprendizaje institucional y la generación de importantes sinergias con alto contenido de innovación y de aplicaciones de tecnologías en procesos productivos.

La creación del PPCI permitió a México posicionarse junto a otros países en los cuales ya existen programas de fomento a la industria, que han abordado la problemática de forma parcial o total.

Finalmente, resulta importante señalar que en México durante el foro FUMEC 2017 se afirmó que “La industria 4.0 es una convergencia entre diversas tecnologías y plataformas digitales que ayuda a las pequeñas y medianas empresas(pymes) a adaptarse y crear soluciones para las necesidades actuales del mercado con nuevos clientes y generaciones digitales” Horman Millán. Lo anterior resulta importante toda vez que manifiesta la necesidad de incrementar los apoyos a la innovación para contribuir a que las empresas sean más competitivas.

2.2 La política pública en México y el fomento del uso y adopción de tecnologías

Algunas de las acciones de política pública en México que están orientadas al fomento de la manufactura 4.0 están contenidas en las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo, la estrategia transversal para Democratizar la Productividad, la Estrategia Digital Nacional 2013-2018, el Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018, Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 y el Programa de Desarrollo Innovador 2013 – 2018, que en conjunto refieren acciones para impulsar la productividad y el crecimiento de la economía mexicana.

Algunas de las políticas públicas diseñadas para fortalecer la planta productiva tienen como objetivo el fomentar el uso y adopción de las tecnologías, en ese contexto, contribuyen a la formación de Sistemas Regionales de Innovación; para ello, las acciones gubernamentales fomentan la implementación de la infraestructura tecnológica, de servicios, de creación de redes y sistemas productivos. El fomento de los Sistemas Regionales es lento frente a los cambios tecnológicos que enfrentan las industrias.

En los últimos años el desarrollo tecnológico se ha posicionado como un motor del desarrollo económico de los países, esto ha permeado en cada uno de los ámbitos de la actividad humana, en ese contexto, se han establecido un conjunto de estrategias de carácter público orientadas a promover la expansión y absorción de los avances tecnológicos.

El desarrollo de los Sistemas Regionales de Innovación obedece a un conjunto de estrategias orientadas a fomentar el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento; dichas acciones se han implementado en función de los recursos disponibles, población, vocación regional, potencialidad de cada región, en el caso de México existen estrategias que tienen como objetivo atender elementos sustantivos para el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento, una de esas estrategias en la Estrategia Digital Nacional.

México ha establecido objetivos orientados al desarrollo de recursos humanos científicos y tecnológicos que le permitan potenciar las vocaciones regionales y elevar el valor agregado de los productos, así también, se han ejecutado estrategias que contribuyan al desarrollo de las regiones como es el caso de los Sistemas Regionales de Innovación con enfoque en las vocaciones regionales, para ello se ha priorizado el fortalecimiento y la articulación de los actores y sus sectores.

Actualmente, en México se ha hecho especial énfasis en el desarrollo de las regiones mediante el modelo de clústeres, algunas de las estrategias que han contribuido están contenidas en los siguientes esquemas:



Figura 7. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Fuente: Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018.

Durante la administración del Presidente Peña Nieto se han establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, específicamente en la Meta Nacional, IV. México Próspero y el en programa i) Democratizar la Productividad, acciones puntuales que contribuyan al desarrollo de los Sistemas Regionales de Innovación, lo anterior, pueden considerar como el primer eslabón en materia de política pública que articula el conjunto de acciones específicas en materia de fomento uso y adopción de tecnologías.

En la Estrategia Digital Nacional 2013-2018 se establecen acciones que buscan fomentar el uso y adopción de las tecnologías de la información en los diversos sectores de la sociedad; dicha estrategia se planeó como una iniciativa que se mantendrá en constante actualización; en ese contexto, la propuesta más relevante, de la estrategia, es crear una ventanilla única mediante la cual se podrán realizar cerca de 7,000 tramites.

La estrategia se compone de cinco ejes temáticos que priorizan la innovación y la transparencia del gobierno a través de la iniciativa de datos abiertos, el enfoque de esta estrategia es transversal y se hace especial énfasis en la economía, sociedad y la política.

La Estrategia Digital Nacional fortalece su implementación mediante el objetivo 5: “Establecer una Estrategia Digital Nacional que acelere la inserción de México en la Sociedad de la Información y del Conocimiento” del Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013 - 2018. Con esta iniciativa el Gobierno Mexicano reconoce la importancia del uso y adopción de las tecnologías de la información y la comunicación para promover el desarrollo del país.

A continuación, se muestra el cuadro 1 que describe los objetivos de la estrategia.

Cinco objetivos de la Estrategia Digital Nacional	
Objetivo	Descripción del objetivo
Transformación Gubernamental	“Construir una nueva relación entre la sociedad y el gobierno, centrada en la experiencia del ciudadano como usuario de servicios públicos, mediante la adopción del uso de las TIC en el Gobierno de la República”.
Economía Digital	“Desarrollar un ecosistema de economía digital que contribuya a alcanzar un México próspero, mediante la asimilación de las TIC en los procesos económicos, para

	estimular el aumento de la productividad, el crecimiento económico y la creación de empleos formales.”
Educación de Calidad	“Integrar las TIC al proceso educativo, tanto en la gestión educativa como en los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como en los de formación de los docentes y de difusión y preservación de la cultura y el arte, para permitir a la población insertarse con éxito en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.”
Salud Universal y Efectiva	“Generar una política digital integral de salud que aproveche las oportunidades que brindan las TIC con dos prioridades: por una parte, aumentar la cobertura, el acceso efectivo y la calidad de los servicios de salud y, por otra, hacer más eficiente el uso de la infraestructura instalada y recursos destinados a la salud en el país.”
Seguridad Ciudadana	“Utilizar a las TIC para prevenir la violencia social, articulando los esfuerzos de la ciudadanía y de las autoridades en torno a objetivos comunes para promover la seguridad, y también para prevenir y mitigar los daños causados por desastres naturales.”

Cuadro 1. Cinco objetivos de la Estrategia Digital Nacional

Fuente: <https://www.gob.mx/mexicodigital/>

Adicionalmente, la estrategia señala que se requiere implementar cinco habilitadores, ver cuadro 2, que permitirán acelerar y otorgar mayor solides a la implementación de la estrategia a fin de avanzar con mayor oportunidad en el desarrollo económico de la sociedad.

Cinco habilitadores de la Estrategia Digital Nacional	
Habilitador	Descripción
Conectividad	“Desarrollo de redes y la ampliación del despliegue de una mejor infraestructura en el territorio nacional, la ampliación de la capacidad de las redes existentes, y el desarrollo de competencia en el sector de TIC para estimular la reducción de precios.”
Inclusión y Habilidades Digitales	“Se refiere al desarrollo equitativo de habilidades para operar tecnologías y servicios digitales, contemplando la cobertura social y el desarrollo de habilidades con equidad de género.”
Interoperabilidad	“Se refiere a las capacidades técnicas, organizacionales, de gobernanza y semánticas, necesarias en los sistemas tecnológicos para compartir información y transacciones de forma consistente.”
Marco Jurídico	“Se refiere a la armonización del marco jurídico con la finalidad de propiciar un entorno de certeza y confianza favorables para la adopción y fomento de las TIC.”
Datos Abiertos	Se refiere a la disponibilidad de información gubernamental en formatos útiles y reutilizables por la población en general, para fomentar el emprendimiento cívico e impulsar la transparencia, mejorar los servicios públicos y detonar mayor rendición de cuentas.

Cuadro 2. Cinco habilitadores de la Estrategia Digital Nacional

Fuente: <https://www.gob.mx/mexicodigital/>

Finalmente, en la figura 8 se muestra el marco estructural de la Estrategia Digital Nacional.

Marco estructural de la Estrategia Digital Nacional

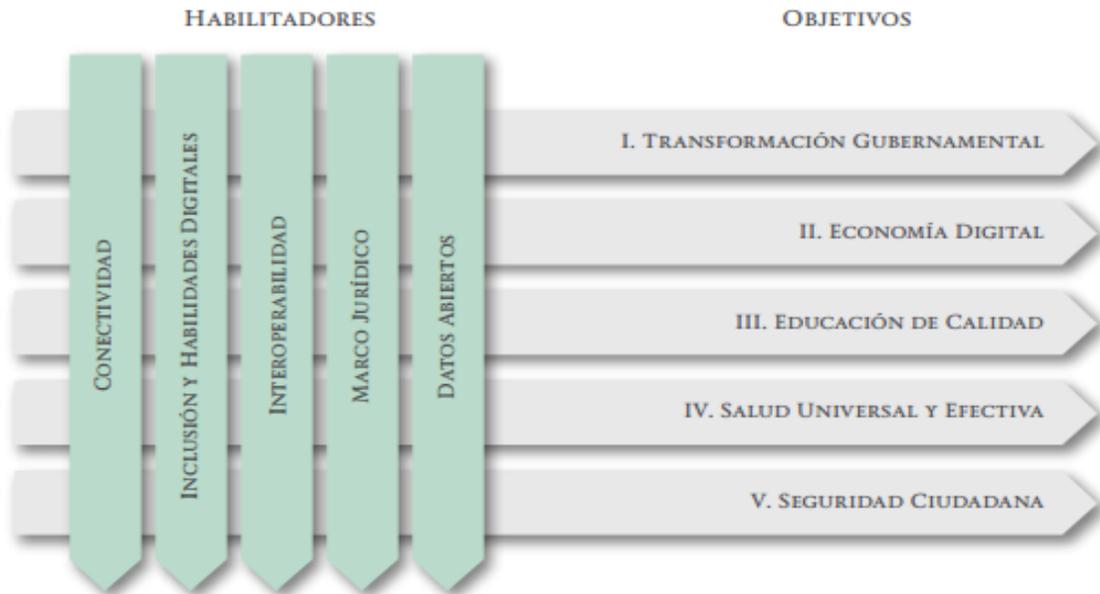


Figura 8. Marco estructural de la Estrategia Digital Nacional

Fuente: <https://www.gob.mx/mexicodigital/>.

Con la estrategia y mediante el objetivo 2 denominado Economía Digital, así como con el impulso de los cinco habilitadores se contribuye al desarrollo regional y a la implementación de las políticas públicas que favorecen la regionalización inteligente.

En ese contexto, el Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018, se estableció como un programa especial alineado a la estrategia nacional de planeación por lo que el programa se constituye como la expresión de la política pública que busca impulsar la productividad y elevar el crecimiento de la economía mexicana con especial énfasis en las oportunidades de cada región, sector y grupos de la población. Las acciones que se plasman en dicho programa tienen como objetivo el alinear los esfuerzos que diferentes Dependencias, Entidades y programas de la Administración Pública Federal de modo que las acciones sean transversales en todas las políticas públicas.

En su diagnóstico, el Programa para Democratizar la Productividad 2013 - 2018, identificó los factores que limitan el crecimiento de la economía mexicana y de la misma manera, señaló las acciones que el Gobierno debe implementar a fin de mitigar las barreras que limitan el potencial productivo de los actores económicos

y sus regiones; así también, identificó las acciones que contribuyen a incentivar el uso eficiente de los recursos a fin de elevar la productividad y la competitividad de la economía, lo anterior, tiene como objetivo el priorizar el equilibrio entre los ingresos y gastos del Gobierno para que sus labores incentiven e induzcan la formalidad en la economía mexicana.

Este programa contiene estrategias y líneas de acción derivadas del Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, las cuales establecen la coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y las acciones que implementen cada una de estas a fin de establecerlo en sus respectivos programas sectoriales o específicos con carácter de obligatorios.

En el programa se identificaron los principales factores que afectan la productividad en la economía nacional, tales como el uso y asignación ineficiente de los factores de producción, brechas regionales y sectoriales, así como las debilidades en el ambiente de negocios y de inversión; así también, se identificaron las causas del bajo crecimiento económico, de entre las cuales resaltan el acceso limitado al financiamiento, la falta de competencia en distintos sectores de la economía y la sobrerregulación de la economía.

Las metas específicas del programa fueron:

- Atenuar la caída de la productividad y propiciar un crecimiento anual promedio del orden del 1%.
- Contribuir a mejorar las condiciones para incrementar la formalidad.
- Elevar la productividad laboral hasta alcanzar una tasa de crecimiento del orden de 1.6% anual.
- Incrementar hasta en 1% como porcentaje del PIB la inversión en innovación y desarrollo tecnológico.
- Impulsar productividad laboral en el Sur-Sureste a fin de tener un crecimiento anual del orden del 2.2 por ciento.

En el cuadro 3, se señalan los elementos generales que componen al programa en cuestión.

Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018	
No. De Objetivo	Objetivo
Objetivo 1.	“Promover el uso y asignación eficiente de los factores de producción de la economía.”
Objetivo 2.	“Eleva la productividad de los trabajadores, de las empresas y de los productores del país.”
Objetivo 3.	“Fortalecer el ambiente de negocios en el que operan las empresas y los productores del país.”
Objetivo 4.	“Establecer políticas públicas específicas que eleven la productividad en las regiones y sectores de la economía.”
Objetivo 5.	“Fortalecer el proceso de diseño, instrumentación y evaluación de las políticas públicas para orientarlas a elevar y democratizar la productividad.”

Cuadro 3. Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018.

Fuente: Elaboración propia con información del Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018.

De lo anterior se desprende que, si bien las acciones establecidas en el programa se orientan a incrementar la productividad de la economía mexicana, el objetivo 4. Establecer políticas públicas específicas que eleven la productividad en las regiones y sectores de la economía, es el que refiere las acciones que el Gobierno realiza en la búsqueda del equilibrio de las regiones.

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 refiere la política pública sectorial del Gobierno Mexicano coordinada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el periodo 2013 – 2018 cuyo objetivo es contar con infraestructura y plataformas logísticas modernas que detonen las actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país. Este

resultó ser un programa de suma importancia debido a que en el se establecen las directrices en temas de infraestructura que permitirán a México fomentar su desarrollo económico, algunos de los objetivos que busca lograr son:

- Promover el desarrollo de nueva infraestructura en comunicaciones, así como su uso óptimo, para mejorar su cobertura, conectividad y accesibilidad.
- Fomentar el desarrollo de servicios y contenidos digitales, que impulsen la educación, bienestar y desarrollo socioeconómico de la población.
- Incentivar la cobertura de las TIC, para detonar un desarrollo más equitativo de toda la población y reducir las brechas.
- Diversificar y modernizar los servicios de SEPOMEX para favorecer la inclusión, facilitar la actividad económica y garantizar las comunicaciones.
- Diversificar y modernizar los servicios de TELECOMM para promover la inclusión financiera y digital en zonas rurales y populares urbanas.

Al respecto el programa se articula de seis objetivos, ver el cuadro 4:

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018	
No. De Objetivo	Objetivo
Objetivo 1.	“Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.”
Objetivo 2.	“Contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas.”
Objetivo 3.	“Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.”

Objetivo 4.	“Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones en condiciones de competencia.”
Objetivo 5.	“Consolidar un modelo de administración de los recursos públicos como práctica reproducible para la Administración Pública Federal.”
Objetivo 6.	“Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales.”

Cuadro 4. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.

Fuente: Elaboración propia con información del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.

Por lo anterior, se concluye que los objetivos 3. Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida y 6. Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales, son claves en el desarrollo de las regiones en términos de políticas públicas.

Finalmente, el Programa de Desarrollo Innovador 2013 - 2018 es el programa sectorial que coordina la política pública mexicana en materia económica cuyo objetivo es contribuir al crecimiento interno en el territorio nacional haciendo énfasis en la innovación, el comercio y los servicios.

El Programa de Desarrollo Innovador tiene entre sus objetivos el fortalecimiento del mercado interno y la democratización de la productividad, así como el incremento de los polos de desarrollo a lo largo y ancho del territorio mexicano. El programa busca desarrollar una política de fomento industrial que aproveche las ventajas de la economía mexicana que se generaron como consecuencia de la apertura comercial; otro de los objetivos es generar encadenamientos que permitan a los interesados generar las capacidades requeridas para insertarse con éxito en las cadenas globales y locales de valor.

Mediante este programa se busca apoyar significativamente la innovación bajo un enfoque de economía abierta que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas, con lo anterior, el gobierno federal busca lograr un adecuado desarrollo económico.

Algunos de los logros que se espera alcance el Programa de Desarrollo Innovador son:

Desarrollar una estructura industrial, comercial y de servicios que fortalezca el mercado interno.

- Mejorar la productividad total de los factores de las industrias manufactureras.
- Aumentar la capacidad para innovar, mejorando en consecuencia la calificación obtenida en el Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial.
- Aumentar los niveles de eficiencia de producción.
- Fortalecer el emprendedurismo a través del acceso al financiamiento, la capacitación y la mejora de las capacidades productivas y tecnológicas.
- Aumentar el contenido nacional de las exportaciones de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación.
- Incentivar una mayor competencia en los mercados, a fin de favorecer el desarrollo de un mercado competitivo.

El Programa de Desarrollo Innovado se compone de cinco objetivos sectoriales, 31 estrategias y 194 líneas de acción, incluye líneas de acción basadas en los ejes transversales de los programas para Democratizar la Productividad y un Gobierno Cercano y Moderno; en el cuadro 5 se describen los objetivos del programa.

Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018	
No. De Objetivo	Objetivo
Objetivo 1.	“Desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas.”
Objetivo 2.	“Instrumentar una política que impulse la innovación en el sector comercio y servicios, con énfasis en empresas intensivas en conocimiento.”
Objetivo 3.	“Impulsar a emprendedores y fortalecer el desarrollo empresarial de las MIPYMES y los organismos del sector social de la economía.”
Objetivo 4.	“Promover una mayor competencia en los mercados y avanzar hacia una mejora regulatoria integral.”
Objetivo 5.	“Incrementar los flujos internacionales de comercio y de inversión, así como el contenido nacional de las exportaciones.”

Cuadro 5. Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018.

Fuente: Elaboración propia con información del Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018.

En las estrategias y programas anteriores, se concluye que el objetivo 1. Desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas, establece elementos de política pública que contribuyen al desarrollo de los Sistemas Regionales de Innovación.

Derivado del análisis de las metas, objetivos, estrategias y líneas de acciones plasmadas en los diversos documentos antes comentados, se describirá la implementación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial.

2.3 Conclusión del capítulo

El gobierno es un actor relevante que contribuye de manera significativa al fomento del desarrollo económico y tecnológico, para ello ha establecido líneas de acción precisas con las plasmadas en el “Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018” que se materializan en programas y estrategias cuya finalidad es el impulso de las regiones y uso de las tecnologías de la información, entre otras.

Mediante el análisis de las iniciativas de política pública en México y de otros países se hace evidente el interés, de otras regiones a nivel global, por impulsar la mejora y desarrollo de las “Tecnologías de la Información”, así también, reconocen que las industrias requieren incorporar innovaciones tecnológicas en los procesos de producción, para lograr lo anterior, requieren del apoyo de las iniciativas de política pública que los gobiernos otorgan para impulsar la productividad industrial, en ese contexto, se han tenido éxito en tecnologías con la “Fabricación Aditiva”, los “Sistemas Ciberfísicos”, “Realidad Virtual”, el “Cloud Computing”, “Big Data” y la “Robótica Colaborativa”.

El Programa para la Productividad y Competitividad Industrial fue la respuesta del Gobierno Mexicano ante los cambios en los procesos productivos, es una iniciativa que pretende contribuir de manera específica y particular al uso y adopción de las tecnologías de la información en los procesos productivos.

Finalmente, se señaló que el PPCI está alineado a los objetivos de política pública que contribuyen a atender y/o solucionar alguna problemática específica de la producción de las empresas, para ello se han destinado recursos monetarios para implementar las mejoras tecnológicas o de capacidades humanas. Es decir, el PPCI, se encarga de otorgar el apoyo a las empresas de los sectores industriales, para elevar la productividad, la inserción a cadenas de valor, la calidad de los procesos y la innovación tecnológica.



Capítulo 3

Diseño e implementación del Programa



Capítulo 3. Diseño e implementación del Programa

En este apartado se describe la conceptualización del PPCI mediante el análisis del problema identificado, para posteriormente tratar con el diseño del mismo, así como su proceso de evaluación de proyectos.

También, se analiza el diseño y la estructura del programa a fin de demostrar mediante la metodología de evaluación la forma en la que los apoyos impactan en la productividad y competitividad de las empresas, para lograr lo anterior el programa estableció una combinación de tipos de apoyo y la relación que existe entre el tipo y concepto de apoyo y el impacto que se tiene.

Finalmente, se comenta la implementación del Programa por parte de la Secretaría de Economía y su organización, explicada mediante las actividades que se describen en su proceso de evaluación, así como el mecanismo y proceso de selección de los solicitantes; al final del apartado se muestran los resultados obtenidos en 2016 y 2017.

3.1 Metodología de la operación del Programa

Para describir la operación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial se realizó un análisis detallado de las Reglas de Operación, de los informes trimestrales y de los reportes de evaluación externos mediante los cuales se señalan los elementos de política pública que se busca lograr y que son establecidos por la Secretaría de Economía, en ese contexto, se identificaron acciones puntuales orientadas a implementar mecanismos que permitan la ejecución del PPCI con el objetivo de contribuir al desarrollo del capital humano, elevar la calidad de los procesos y los productos que ofrecen los sectores industriales, y adoptar nuevas tecnologías que incidan en el mejoramiento de la productividad.

El PPCI busca apoyar al mayor número de empresas de los siguientes sectores industriales:

- Aeroespacial,
- Agroindustria,
- Automotriz,

- Curtido y calzado,
- Eléctrico,
- Electrónica,
- Farmacéutico,
- Maquinaria y equipo.
- Metalmecánico,
- Naval,
- Textil y del vestido, y
- Siderúrgico.

El Gobierno de México identificó algunas barreras que afectaban la productividad de las empresas mexicanas, con el objetivo de atender dichas barreras y superar los obstáculos, se diseñó el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial con dos objetivos específicos, el primero se refiere al desarrollo e incremento de las capacidades productivas de los sectores industriales al y el segundo incrementar el encadenamiento productivo de manera más eficiente que permita la creación de sinergias que les permita elevar la productividad y la competitividad de la economía mexicana.

México cuenta con ventajas en diversos sectores industriales, el país se ha posicionado como una potencia manufacturera en industrias como la automotriz y la electrónica debido a la elevada calidad de sus procesos productivos (ProMéxico, 2014); sin embargo, aún en estas industrias se genera un modesto valor agregado comparado con otros países.

Frente a los retos de la economía global, resulta relevante contribuir y fortalecer la integración y desarrollo de las cadenas de valor y las regiones a fin de mejorar la productividad, contribuir a la transferencia de tecnología y mejorar la disponibilidad de conocimiento con el objetivo de participar en actividades de mayor valor agregado.

El PPCI es un programa presupuestario que derivada de una política que tiene como objetivo contribuir a la integración de un mayor número de empresas a cadenas de valor y para mejorar la productividad de las mismas, con lo anterior se

busca fomentar un crecimiento económico equilibrado pro sectores, regiones y empresas.

3.2 El diseño y ejecución del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial

El PPCI como herramienta de política pública fue diseñado e implementado por la Secretaría de Economía con la finalidad de priorizar y potenciar los esfuerzos del Gobierno Federal para asignar con mayor eficiencia los recursos a la Población Objetivo del Programa (Secretaría de Economía, 2016), con lo anterior se busca contribuir al desarrollo del capital humano en las regiones, elevar la calidad de los procesos productivos y de los productos que ofrecen los diversos sectores industriales apoyados por el Programa, así como contribuir a mejorar la adopción de tecnologías que eleven la productividad o contribuyan a mejorar la integración a cadenas de valor.

La estructura operativa del PPCI requirió de la contratación de personal que desarrollara las actividades relacionadas con la administración y ejecución de las funciones sustantivas del Programa como la evaluación de proyectos, el seguimiento y comprobación de los recursos, la promoción y difusión del Programa a nivel nacional, la administración de los procesos asociados a las evaluaciones internas y externas de conformidad con la normatividad aplicable, así como acciones puntuales que requieren de un alto grado de especialidad que permita valorar los apoyos solicitado en materia de gestión y administración de acciones y proyectos que permitan apoyar la capacitación especializada, certificaciones especializadas, elaboración de estudios; consultoría e implementación de procesos de mejora tecnológica; maquinaria y equipo, entre otros.

Dada la naturaleza de los doce sectores industriales que se pretende atender por parte del PPCI, considerando sus condiciones y necesidades, se adoptó la siguiente premisa:

La combinación de los tipos y conceptos de apoyo del PPCI de acuerdo a su arreglo¹³ puede incidir en la productividad de los solicitantes (Cobb y Douglas (1928)).

Por lo tanto:

**La productividad es el residual que mide la parte del incremento del producto que no se explica por los incrementos en los factores utilizados.
(INEGI, 2008)**

Por lo que se considera que:

- La función de producción del Tipo Cobb – Douglas solicitantes (Cobb y Douglas (1928)) representa la relación que existe entre la cantidad producida en un proceso productivo y la cantidad de insumos utilizados en dicho proceso (Mankiw, 2004).
- De acuerdo con el modelo KLEMS, la Productividad Total de Factores (PTF) se define como la relación entre el volumen de la producción y la contribución combinada de los insumos utilizados (INEGI, 2013).

En ese contexto,

El modelo de evaluación se basó en la estructura de la función neoclásica de producción de tipo Cobb-Douglas ya que se considera que mediante ella es posible determinar el conjunto de parámetros aplicables a las empresas que inciden de manera directa en la productividad o encadenamiento, resultado del análisis de los apoyos solicitados por las empresas que son parte de la Población Objetivo del Programa, independientemente del sector al que pertenece el solicitante.

Por lo que se puede asumir que en las empresas existe una relación que describe el nivel de correspondencia entre la variable de producción y los factores (Cobb y Douglas (1928)) que la hacen posibles solicitantes.

La función matemática que describe dicha relación se muestra a continuación:

$$Q = f(K, L)$$

¹³ Se refiere a la configuración de los tipos y conceptos de apoyo que pueden plantearse en los proyectos presentados por los solicitantes.

Donde:

Q = Nivel de Producción.

K= Capital.

L= Trabajo.

La función de producción de tipo Cobb-Douglas describe la relación que existe entre el nivel de producción, el uso de los factores de la producción y el nivel en el que inciden cada uno de los factores sobre las mismas solicitantes (Cobb y Douglas (1928)). Dicha relación se representa mediante la siguiente función:

$$Q = K^\alpha L^{1-\alpha}$$

Donde:

$$[\alpha + (1 - \alpha)] = 1$$

Q = Nivel de Producción.

K= Capital.

L= Trabajo.

α = Proporción en que la producción depende del

$(1-\alpha)$ = Proporción en que la producción depende del trabajo.

Adicionalmente al análisis de la función Cobb- Douglas se añadió la información del Modelo KLEMS¹⁴ que aplicó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a fin de realizar la contabilidad del crecimiento y la estimación de la productividad total de los factores de la economía mexicana.

Derivado del análisis anterior, se puede inferir que el modelo KLEMS guarda relación con la función de producción, esto permite conocer la participación y contribución de los factores de la producción en la producción.

$$Q = f(K, L, E, M, S)$$

¹⁴ Es el marco conceptual y metodológico que considera la contribución de los insumos de la producción: capital (**K**), trabajo (**L**), energía (**E**), materias primas (**M**) y servicios (**S**) y su relación con la producción.

Donde:

Q = Nivel de Producción.

K= Capital.

L= Trabajo.

E= Energía

M= Materiales

S= Servicios.

Por lo que analizando la ecuación para calcular el índice de la productividad que se señala en las reglas, se creó un arreglo matricial que permitiera vincular los objetivos del PPCI con los tipos y conceptos de apoyo definidos para ser apoyados por el programa, derivado del análisis de la información se concluyó que existen combinaciones de tipos de apoyos que tienen mayor impacto sobre la productividad de las empresas y otras tantas que inciden con mayor impacto en el encadenamiento productivo, lo anterior se realizó en el marco de las Reglas de Operación. Para fines de análisis este arreglo matricial se denomina como producción / cadenas de valor – factor, mismo que se resumió a través de la función de producción Cobb - Douglas, ya que por sus propias características permite analizar los impactos en la productividad, como su incorporación a cadenas de valor.

Para analizar los impactos en los objetivos del programa, se describe la vinculación que mantienen con la mejora de la productividad y la incorporación a cadenas de valor, los tipos y conceptos de apoyo, y los criterios de selección.

Para evaluar una solicitud de apoyo presentada al programa, las reglas de operación señalan que la Instancia Ejecutora del Programa deberá elaborar un manual de evaluación, mismo que se construyó atendiendo la caracterización de las relaciones en los cuadros 3 y 4 del presente documento. En el cuadro 6 muestra la relación (directa o indirecta) que existe entre el concepto de apoyo y el objetivo del programa; así también lo hace con el grado de impacto, que, para el efecto, señala a cuál de los dos objetivos del programa se orienta con mayor claridad el tipo de apoyo (Productividad o Cadenas de Valor).

Apoyo	Conceptos de apoyo ¹⁵	Relación	Objetivo / Impacto
Capacitaciones especializadas	Nivel profesional.	Relacionado directamente al proceso productivo.	Productividad
	Nivel técnico.		
	Formación de capacitadores.		
Certificaciones especializadas	Capital humano	Relacionado directamente al proceso productivo.	Productividad
	Procesos	Relacionado directamente al proceso productivo.	Cadenas de valor
	Productos		
Elaboración de estudios	De diagnóstico	Relacionado indirectamente al proceso productivo.	Cadenas de valor
	De mercado		
	De prospectiva		
Consultoría e implementación de procesos de	Manufactura de prototipos diseñados en México	Relacionado indirectamente	Cadenas de valor

¹⁵ SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Reglas de Operación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI), para el ejercicio fiscal 2016*, México, 2015.

mejora tecnológica	Pruebas de validación de prototipos diseñados en México	al proceso productivo.	
	Consultoría especializada para la Implementación		
	Adquisición de Licencias		
	Registro de patentes		
Maquinaria y equipo	Productividad	Relacionado directamente al proceso productivo.	Productividad
Proyectos de fortalecimiento sectorial	Diseño de metodologías para diferenciación de productos	Relacionado indirectamente al proceso productivo.	Cadenas de valor
	Diseño de estrategias de promoción sectorial		
Proyectos de Desarrollo Sectorial	Equipamiento para Centros de innovación y/o diseño	Relacionado indirectamente al proceso productivo.	Cadenas de valor
	Desarrollo de habilidades en innovación y/o diseño		

Proyectos de equipamiento para Centros de Entrenamiento	Equipamiento.	Relacionado indirectamente al proceso productivo.	Cadenas de valor
---	---------------	---	------------------

Cuadro 6. Relación concepto de apoyo- impacto.

Fuente: Elaborado con información de las Reglas de Operación para el ejercicio fiscal 2016.

En el cuadro 7, se describe la relación que se establece de conformidad con las Reglas de Operación, entre los criterios de selección y los conceptos y tipos de apoyo atendiendo a lo descrito en el cuadro 6, “concepto de apoyo- impacto”, de lo anterior se desprende lo siguiente:

Criterio de selección ¹⁶	Concepto de apoyo	Tipo de apoyo
I. Número de personas capacitadas y/o certificadas.	Capacitaciones especializadas	Personal de nivel profesional. Personal de nivel técnico. Formación de capacitadores.
	Proyectos de Desarrollo Sectorial	Desarrollo de habilidades en innovación y/o diseño
	Certificaciones especializadas	Del capital humano

¹⁶ SECRETARÍA DE ECONOMÍA. Reglas de Operación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI), para el ejercicio fiscal 2016, México, 2015.

<p>II. Incremento en el número de empresas certificadas en procesos especializados.</p>	<p>Certificaciones especializadas</p>	<p>De los procesos De los productos</p>
<p>III. Generación de información y análisis especializados que permitan o favorezcan la inserción en cadenas de valor o elevar la productividad de los sectores industriales de la población objetivo.</p>	<p>Elaboración de estudios</p>	<p>De diagnóstico De Mercado De Prospectiva</p>
	<p>Proyectos de fortalecimiento sectorial</p>	<p>Diseño de metodologías para diferenciación de productos Diseño de estrategias de promoción sectorial</p>
<p>IV. Contribución en la adopción de mejoras tecnológicas y de fortalecimiento sectorial.</p>	<p>Consultoría e implementación de procesos de mejora tecnológica</p>	<p>Manufactura de prototipos diseñados en México Pruebas de validación de prototipos diseñados en México Consultoría especializada para la Implementación Adquisición de Licencias</p>

		Registro de patentes.
	Maquinaria y equipo	Productividad
	Proyectos de Desarrollo Sectorial	Equipamiento para Centros de innovación y/o diseño
	Proyectos de equipamiento para Centros de Entrenamiento	Equipamiento

Cuadro 7. Relación criterios de selección - conceptos de apoyo.

Fuente: Elaborado con información de las Reglas de Operación para el ejercicio fiscal 2016.

A fin de evaluar el impacto del programa, los tipos y conceptos de apoyo refieren una relación directa a la productividad o el encadenamiento productivo, en ambos casos y para fines de evaluación del programa se entenderá el tipo y concepto de apoyo como un factor de producción, por lo que dicha relación se puede describir como se señala en el siguiente cuadro:

Factores de la producción de incidencia directa en el proceso productivo. (FPID)	Factores de la producción de incidencia indirecta en el proceso productivo. (FPII)
Capacitaciones para personal de nivel profesional.	Certificación de los procesos
	Certificación de los productos
	Elaboración de estudios de diagnóstico
Capacitaciones para personal de nivel técnico.	Elaboración de estudios de mercado
	Elaboración de estudios de prospectiva

	Manufactura de prototipos diseñados en México
Capacitaciones para formación de capacitadores.	Pruebas de validación de prototipos diseñados en México
	Consultoría especializada para la Implementación
	Adquisición de Licencias
Certificaciones del capital humano.	Registro de patentes.
	Diseño de metodologías para diferenciación de productos
	Diseño de estrategias de promoción sectorial
Maquinaria y equipo.	Equipamiento para Centros de innovación y/o diseño.
	Equipamiento para Centros de Entrenamiento

Cuadro 8. Incidencia de los factores de la producción en el proceso productivo.

Fuente: Elaborado con información de las Reglas de Operación para el ejercicio fiscal 2016.

La metodología de evaluación del Programa se planteó de manera tal que se transitó de un esquema paramétrico y de una lista de requerimientos, a la implementación de una evaluación integral que contrastó la alineación del proyecto con los objetivos generales y específicos del programa y otros instrumentos de política pública.

3.3 La implementación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial

Durante el primer semestre de 2016 la operación del PPCI atendió al diseño de la operación del mismo, lo que desde luego requirió de un análisis riguroso de las Reglas de Operación para el ejercicio fiscal 2016, esto permitió establecer un diseño y ejecución de acciones, procesos, estrategias y mecanismos que permitieron su correcta operación.

La estructura organizacional del Programa contempla un equipo de 30 personas que desarrollan actividades relacionadas a la administración y ejecución de las funciones sustantivas del Programa como son la evaluación y seguimiento de solicitudes de apoyo, la promoción y difusión del Programa, la administración de procesos de evaluaciones internas y externas conforme a la normatividad aplicable, la gestión y administración de acciones y proyectos que permitan alcanzar los objetivos del Programa, tanto en la implementación y desarrollo, como en la mejora de la operación del mismo. Para ello, el equipo del PPCI se agrupa en 8 áreas, como se aprecia en el cuadro 9.

Programa para la Productividad y Competitividad Industrial	
Área	Descripción
Administrativa	Realiza funciones de apoyo administrativo en todas las actividades del Programa.
Jurídica	Realiza funciones jurídicas entre las que se encuentran revisión jurídica y validación de los requisitos de las solicitudes de apoyo.
Evaluación	Realiza la evaluación técnica de los proyectos.
Consejo Directivo	Realiza las actividades de la Secretaría Técnica del Programa.

Finanzas	Realiza actividades relativas a la gestión financiera del programa y la asignación de los recursos a los proyectos aprobados.
Seguimiento	Realiza actividades relativas al seguimiento de los proyectos aprobados y el ejercicio de los recursos.
Planeación y procesos	Realiza actividades relacionadas a los procesos de planeación conforme al PbR, identifica e implementa procesos de mejora, da seguimiento a los indicadores del Programa, y contribuye en los procesos de evaluación internos y externos del Programa, adicionalmente es el área que proporciona toda la información del PPCI.
Control de gestión	Realiza actividades relacionadas a la trazabilidad de la información en los diversos procesos del PPCI.

Cuadro 9. Estructura organizacional del PPCI.

Fuente: Elaboración propia, con información del PPCI.

El diseño del Programa resultó eficiente, así también las estrategias y mecanismos implementados, lo anterior permitió obtener resultados positivos, ya que la asignación del presupuesto se realizó de forma eficaz de acuerdo a las actividades sustantivas y en apego a las Reglas de Operación del Programa.

Durante el primer trimestre de 2016, la Secretaría de Economía trabajó en el diseño, elaboración e implementación de los procesos, criterios, mecanismos y documentos que al día de hoy permiten atender las solicitudes de apoyo presentadas en el marco de las convocatorias abiertas.

A continuación, se muestran algunos de los logros alcanzados:

En materia administrativa:

- Se diseñó la imagen del Programa en coordinación con la Dirección de Comunicación Social.

- Se desarrolló el web site del Programa.
- Se estableció la estrategia de difusión y promoción del Programa.
- Se desarrollaron los contenidos derivados del análisis de la demanda y cobertura territorial.
- Se desarrolló la metodología para cuantificar a la Población Objetivo.
- Se desarrolló el mecanismo para verificar a la Población Objetivo del Programa.
- Se desarrolló el mecanismo de consulta para validar temas de política pública.
- Se desarrollo la Metodología de evaluación de contraste del PPCI.
- Se definieron los procesos de operación por áreas de trabajo.
- Se gestionó el desarrollo de la plataforma electrónica del PPCI.
- Se creó la Unidad de Atención al Solicitante del PPCI.
- Se desarrolló el Manual de Evaluación de Alineamiento con los Objetivos del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial, para el ejercicio fiscal 2016.
- Se desarrolló la ficha de impacto del proyecto y su respectivo dictamen.

Para facilitar el llenado de los formatos, documentos y demás requisitos del PPCI, la Unidad de Compras de Gobierno en su calidad de Unidad Responsable del Programa, elaboró diversos documentos con el objetivo de incrementar la calidad en el llenado de la solicitud de apoyo que han de evaluarse al amparo de las Reglas de Operación.

Algunas de las guías elaboradas para tal fin son:

- Guía para la elaboración del proyecto en extenso (para proyectos convencionales).
- Guía para la elaboración del proyecto en extenso (para proyectos convencionales).
- Guía de entregables para el ejercicio fiscal 2016.
- Guía de llenado del Anexo A, Solicitud de Apoyo.

Para alcanzar estos resultados y en seguimiento a la estructura señalada en el cuadro 6, a continuación, se describen las responsabilidades de cada una de las áreas del PPCI.

a) Administración

El personal de esta área realiza el seguimiento a la agenda del Programa con el propósito de atender eficaz y eficientemente a los solicitantes y potenciales beneficiarios a efecto de apoyarlos y solventar las dudas respecto a las Reglas de Operación, convocatorias y otros documentos de apoyo del Programa PPCI; en ese contexto, se otorga atención al registro y documentación de las Solicitudes de Apoyo, gestiona el sistema de archivos que permiten establecer la trazabilidad de la información a fin de identificar los requerimientos y realizar la ejecución de los procesos del programa con oportunidad.

b) Control de gestión

Los profesionales que integran esta área del PPCI, están encargados de la recepción de las Solicitudes Apoyo que ingresen por las ventanillas que para ello ha establecido el Programa, tanto en Torre Insurgentes como en las Delegaciones Federales de la Secretaría de Economía. Participa en la organización, y el registro de información, así mismo, es el área responsable de asegurar el flujo de información que permite la transversalidad y trazabilidad de los procesos en todas las áreas del Programa durante el proceso de revisión, evaluación y seguimiento de las solicitudes recibidas.

Mediante las actividades realizadas por esta área se asignan los expedientes y se balancean las cargas de trabajo, en ese contexto, se tiene una adecuada gestión del número de expedientes y los recursos humanos del Programa.

Adicionalmente, esta área es la responsable de coordinar y dar seguimiento al desarrollo de la plataforma digital que permita, al Programa, realizar los procesos de recepción, evaluación, seguimiento y medición del impacto de las Solicitudes de Apoyo del Programa, así como de otras actividades internas del PPCI, lo anterior, con el objetivo de apegarse a las directrices que en materia de gobierno electrónico

se han definido por parte de la Secretaría de la Función Pública en el marco del Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013 - 2018¹⁷.

c) Jurídico

El personal que integra el equipo de abogados realiza el análisis y verifica que las Solicitudes de Apoyo pertenezcan a la Población Objetivo del Programa conforme a las reglas 4.1, 4.2 y 5 de las Reglas de Operación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial, además, analiza desde la perspectiva jurídica el cumplimiento de los requisitos de elegibilidad estipulados en la regla 5 y realiza el análisis de correlación entre los sectores industriales de la población potencial y actividades del “Anexo F” de las Reglas de Operación del PPCI utilizando el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, con lo cual resuelve si el Solicitante pertenece a la Población Objetivo, dicha resolución se establece formalmente mediante la elaboración de un dictamen jurídico. Asimismo, es la encargada de implementar el mecanismo de verificación de la población objetivo aprobado por el Consejo Directivo del Programa, el cual consiste en la búsqueda de información y elementos que permiten tener certeza y precisión de los datos proporcionados por el Solicitante.

Está contribuye a revisar los requerimientos de información de los solicitantes e incorpora la documentación que éstos proporcionan para subsanar las omisiones en las Solicitudes de Apoyo a fin de continuar en el proceso de evaluación. Adicionalmente, contribuye a solventar toda información y procesos que se presenten en el ámbito legal de la operación del Programa.

d) Consejo Directivo

El personal que integra a esta área se encarga de coordinar las reuniones del Consejo Directivo, la presentación de los proyectos y del seguimiento de los acuerdos que éste establece en lo relativo a la operación del Programa, Además de las resoluciones que se determinen en lo referente a las Solicitudes de Apoyo.

¹⁷ UNIDAD DE GOBIERNO DIGITAL (UGD) DE LA SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA (SFP). <https://www.ventanillaunica.gob.mx/vucem/index.html>, 2017 (VÍ: 13 de octubre de 2017).

Finalmente, esta área se constituye como el staff de la Secretaría Técnica del Programa cuya finalidad es preparar todos los contenidos y disposiciones que la Unidad Responsable le solicite.

e) Evaluación técnica

El equipo de evaluación se integra por profesionales de diversas disciplinas, acorde con los sectores que busca apoyar el PPCI, en ese sentido, está integrado por elementos con perfiles adecuados a las necesidades del Programa, entre el personal que integra a esta área se encuentran ingenieros que dan atención y tratamiento a las solicitudes de apoyo de los sectores farmacéutico, metalmecánico, eléctrico, electrónico, automotriz, alimentos y bebidas, y especialidades agrícolas, entre otros, además de economistas y actuarios que aportan conocimientos para la evaluación de proyectos desde la perspectiva técnico-financiera.

Lo anterior, bajo el enfoque de crear una célula técnica que permita incorporar el conocimiento y la experiencia de la industria en el proceso de evaluación de los proyectos que habrán de someterse a consideración de Consejo Directivo del PPCI.

Adicionalmente, se realiza el análisis técnico de las Reglas de Operación del Programa a fin de desarrollar mecanismos que permitan optimizar la operación del Programa y permitan detectar oportunidades de mejora para ser aplicadas en la elaboración de las Reglas de Operación del Programa para ejercicios fiscales posteriores.

Además, ha desarrollado documentos que permiten a los solicitantes contar con elementos suficientes para la presentación de sus solicitudes de apoyo, tales como las guías para la presentación de proyectos en extenso, tanto para los proyectos denominados convencionales como para los proyectos definidos como estratégicos, la guía de llenado de la solicitud de apoyo (Anexo "A" de las Reglas de Operación del programa), la guía de entregables y los mecanismos de operación de las convocatorias.

Esta área también desarrolló la metodología para la evaluación de las solicitudes de apoyo presentadas y el manual de evaluación de alineación a los

objetivos del PPCI, sin recurrir a la consultoría externa, lo que ha significado un ahorro significativo para el Programa.

El personal del área de evaluación ha desarrollado e implementado el programa de visitas de promoción y difusión del Programa en los estados de Puebla, Baja California, San Luis, Coahuila, Nuevo León, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Chiapas, Campeche y Querétaro.

f) Finanzas

El personal de esta área se encarga del manejo financiero de los apoyos otorgados, y las situaciones que deriven del tema financiero. Uno de los objetivos es otorgar al beneficiario en tiempo el porcentaje de subsidio aprobado mediante el Acuerdo emitido por el Consejo Directivo del PPCI, para lo anterior tienen un plazo de 30 días hábiles una vez que se ha registrado el convenio de colaboración y el mismo ha sido registrado por Unidad de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Economía.

Para avanzar en los procesos de pago, el área de finanzas del PPCI debe asegurarse que se cumplen con los requisitos y criterios de Selección (se encuentren legalmente constituidos, que pertenezcan a la población objetivo, que desarrollen actividades especificadas en las reglas de operación, que estén al corriente de sus obligaciones, y que no reciban apoyos de otros programas.

En ese contexto, se tramitan las Suficiencias Presupuestarias, el alta de cuenta bancaria de beneficiarios de Subsidios ante la TESOFE, y gestión de trámite de pago de Subsidios.

g) Seguimiento a proyectos

El personal de esta área realiza las actividades de seguimiento de los proyectos aprobados y propone acciones preventivas que permitan asegurar el adecuado ejercicio de los recursos otorgados por el Programa, en ese contexto, destacan actividades como el Taller de Derechos y Obligaciones del Beneficiario, análisis de Reportes de Avance y Final; seguimiento de la documentación comprobatoria de la ejecución de los Proyectos, visitas de verificación y a su vez

monitorear a los beneficiados para dar validez a la información presentada. Las personas beneficiadas deberán dar todos los permisos y facilidades para realizar visitas en el momento en que el área de seguimiento lo vea pertinente, de no ser así se verán las sanciones correspondientes.

Toda la información acerca de los reportes de avance, finales o cualquier observación se someterán a evaluación por parte del Consejo Directivo para dar veredicto final y se atenderá cualquier efecto que se tenga en cuanto a los proyectos aprobados.

El PPCI, a través del personal que integra al área de seguimiento ha implementado la estrategia de difusión y promoción del Programa, logrando con ello la realización de 16 eventos para la presentación del Programa en 13 entidades federativas, mostrando una cobertura de cerca del 82% de los Estados con más proyectos aprobados en comparación con los programas PROIAT 2015 y PROIND 2015; adicionalmente, coordinó la realización de videoconferencias para la presentación del Programa y realizó las gestiones necesarias con otras dependencias que ofrecieron su apoyo en la difusión del Programa.

Adicionalmente, el Programa creó la Unidad de Atención al Solicitante poniendo a disposición de la Población Objetivo 6 líneas abiertas para la atención a dudas y/o comentarios a fin de contribuir a una mejor presentación de las Solicitudes de Apoyo.

En ese sentido, considerando el número de solicitudes presentadas y en consecuencia al número de proyectos aprobados, se cree que una debilidad de la Coordinación de Seguimiento será el poco personal con que se cuente en ese momento.

h) Planeación y procesos

Al personal que labora en esta coordinación le corresponde la planeación y realización de procesos asociados a la generación de información de las actividades del PPCI; así como la detección de manera preventiva de áreas de oportunidad que permitan la mejora constante del Programa.

El personal de esta área atiende los requerimientos de información internos y externas provenientes de otras áreas de la Secretaría de Economía y Dependencias de la Administración Pública Federal, siendo la única fuente de información de la operación del Programa.

Entre las actividades que realizan se encuentra la recopilación e integración de información generada por el PPCI, así también elabora los reporte finales trimestrales que se envían a la Dirección General de Planeación y Evaluación (DGPE), elabora las bases de registros de beneficiarios asociados al Sistema Integral de Información de Programas Presupuestarios Gubernamentales (SIIPP-G) de la Secretaría de Función Pública, actualiza la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR), reporta y alimenta el avance de los Indicadores de Resultados en el Portal Aplicativo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (PASH), realiza, recopila y registra en sistemas electrónicos la información y documentación requerida para las evaluaciones y auditorías externas al PPCI, da seguimiento y atención a los Aspectos Susceptibles de Mejora (ASM), elabora el contenido para el web site del Programa.

3.4 La población objetivo del Programa

Para que el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial pueda focalizar con mayor certidumbre los apoyos que se ministran, se identificaron a las personas físicas y empresas que cuentan claramente con los requisitos que los hacen susceptibles de recibir apoyo.

Para acceder a los apoyos del Programa los solicitantes deben presentar su constancia de situación fiscal a fin de hacer constar que actualmente la empresa o persona física con actividad empresarial realiza alguna de las actividades económicas expresadas en el “Anexo F” de las Reglas de Operación del Programa para el ejercicio fiscal 2016.

También debe presentar su acta constitutiva y modificaciones a fin de señalar en su objeto social la realización de la actividad que le da el carácter de Población Objetivo. Además, las actas de asamblea no deben tener modificaciones al objeto social, particularmente en lo que se refiere a la actividad a acreditar, durante por lo

menos doce meses previos a la modificación obligaciones ante el Sistema de Administración Tributaria (SAT).

Los solicitantes deberán presenta un proyecto en extenso y este debe ser consistente entre la información que el solicitante proporciona del producto y la descripción en el SCIAN de la actividad que le da el carácter de población objetivo.

El solicitante deberá proporcionar facturas con las que compruebe la adquisición de insumos necesarios para el proceso productivo de la actividad que le da el carácter de población objetivo, preferentemente con periodicidad no mayor a un bimestre entre ellas y deben abarcar completamente el año inmediato anterior. Éstas deben encontrarse en un lapso comprendido entre los doce meses previos a la realización del aumento o disminución actividades ante el SAT y a la fecha de la presentación de la solicitud de apoyo. Las facturas presentadas deben corresponder a materiales (insumos) estrictamente involucrados en el proceso productivo de aquel o aquellos productos con los cuales, el solicitante pretende acreditar la realización de la actividad que le otorga el carácter de Población Objetivo.

A fin de manifestar su participación en el mercado, el solicitante debe proporcionar la mayor cantidad de facturas con las que compruebe la venta a terceros de aquellos productos que ha producido y que corresponden a la actividad que pretende acreditar, preferentemente con periodicidad no mayor a un bimestre entre ellas y éstas deben abarcar completamente los doce meses inmediatos anteriores a la fecha del aumento o disminución de actividades y a la fecha de la presentación de la solicitud de apoyo. Además, debe presentarse en conjunto con el archivo de extensión .XML que le da respaldo, debiendo corresponder a los productos que le dan el carácter de la Población Objetivo. Los productos deben contemplarse en el marco dela descripción de la actividad correspondiente en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2007 o su equivalente.

Por su parte la Instancia Ejecutora debe realizar la consulta en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)¹⁸, para corroborar que el solicitante realiza una actividad, al menos relacionada con la actividad que se

¹⁸ Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Para mayor información visitar: www.beta.inegi.org.mx

expresa en la constancia de situación fiscal actualizada, para corroborar el carácter de Población Objetivo del solicitante. Así también lo hará para el caso del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM)¹⁹, donde Instancia Ejecutora corrobora que el solicitante realiza una actividad, al menos relacionada con la actividad que se expresa en la constancia de situación fiscal actualizada, para corroborar el carácter de Población Objetivo del solicitante.

Al realizar la consulta en el SCIAN (INEGI, 2013), la Instancia Ejecutora corrobora que la actividad que el solicitante realizaba hasta antes de la actualización de obligaciones ante el Sistema de Administración Tributaria (SAT), mantenga relación en el marco de la descripción de la actividad del SCIAN 2007 o su equivalente de 2013, con la actividad actualizada que le da el carácter de Población Objetivo.

La Instancia Ejecutora corroborará a través de la información vertida en el sitio web del solicitante que la persona física o moral realiza la actividad de producción o fabricación de al menos un producto directamente relacionado con la actividad expresada en la actualización de su Constancia de Situación Fiscal que le da el carácter de Población Objetivo.

El PPCI no cuenta con una agenda sectorial propia por lo que para atender los temas sustantivos en términos de política pública y de los impactos que se busca conseguir en la industria, la Instancia Ejecutora del PPCI ha establecido un mecanismo que permitió presentar ante las Unidades Responsables de la política pública, los proyectos que en el marco de las Reglas de Operación cumplen con los requisitos y criterios de selección.

El mecanismo de consulta refiere que una vez evaluados los proyectos y elaboradas sus correspondientes Fichas de Impacto²⁰, se realiza una exposición a los Titulares y especialistas de las Unidades Responsables. Una vez realizado lo anterior, la Instancia Ejecutora remite las Fichas de Impacto a cada Unidad

¹⁹ Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM). Para mayor información visitar <http://www.canacintra.org.mx/prensa/index.php/afiliate/siem>

²⁰ Documento mediante el cual se presenta al Consejo Directivo del Programa los alcances e impactos del proyecto, así como los conceptos, tipos de apoyo y montos solicitados.

Responsable, para su revisión previo a la reunión, posterior a ello, se convoca a reunión a los Consejeros para presentar en conjunto los proyectos evaluados.

La Instancia Ejecutora procede a la exposición de proyectos, considerando un orden que obedecerá al puntaje de la calificación obtenida, los proyectos recibirán recomendación por parte de las Unidades Responsables para presentarse ante el Consejo Directivo. Al finalizar la exposición, la Instancia Ejecutora solicita a las Unidades Responsables su opinión respecto a los proyectos presentados correspondientes a su área. Finalmente se elabora un nuevo registro donde se asentará la calificación del proyecto tomando en consideración las recomendaciones.

3.5 Conclusión del capítulo

El Programa es una de las iniciativas que el Gobierno de México diseñó e implementó para fomentar el crecimiento económico en la industria por sectores, regiones y empresas.

En el presente documento se describió la operación y el diseño del PPCI, dichas actividades estuvieron a cargo de la Secretaría de Economía, se explicó la combinación de los tipos y conceptos de apoyo que atiende el PPCI, desglosando la incidencia y el impacto que tienen de acuerdo a los objetivos generales del Programa y en la industria. Así mismo, se expuso la estructura organizacional del Programa, la cual se comprende de 8 áreas que son las que se encargan de la administración y ejecución de las funciones del mismo, cada una de ellas cuenta con la descripción de actividades que realizan en la operación del programa.

Se describió el mecanismo mediante el cual se opera el programa, esto es desde el procedimiento que se tiene desde el momento en que la Instancia Ejecutora apertura la convocatoria hasta la ministración de los recursos federales de conformidad con las Reglas de Operación.

Tras la explicación de los mecanismos para la selección, se procedió a presentar la estructura de la convocatoria 2016, siendo esta la primera que se realizó, se presentó el mecanismo mediante el cual la estructura organizacional opera una evaluación jurídica y técnica.

Dados los resultados finales, se concluye que el “PPCI, es una política pública que ha iniciado con un buen impacto en el sector industrial y se espera que los resultados continúen reflejándose en los procesos productivos de los Beneficiarios, cabe resaltar que la implementación de la manufactura 4.0 avanza rápidamente, para 2018, el Programa ampliara el concepto de apoyo en cuestión de adquisición de Maquinaria y Equipo para “Promover el desarrollo de las industrias inteligentes”.



Capítulo 4

Resultados preliminares del programa



Capítulo 4. Resultados preliminares del programa

4.1 Las características de las convocatorias 2016

Durante el ejercicio fiscal 2016, el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial abrió cuatro convocatorias con el propósito de recibir solicitudes de apoyo encaminadas a mejorar la productividad de las empresas y/o buscar su inserción en cadenas de valor, de las cuales, dos se orientaron al apoyo de proyectos considerados como estratégicos, mientras que los dos restantes se orientaron para proyectos clasificados como convencionales.

El primer periodo considerado fue del 5 de abril al 6 de mayo de 2016 mismo que consistió en dos tipos de convocatoria, una para proyectos estratégicos donde la bolsa que le asignó el Consejo Directivo del Programa fue de 83 millones de pesos como monto máximo de apoyo y la otra para proyectos convencionales, teniendo un tope de apoyo de 100 millones de pesos. Por lo que respecta al segundo periodo que fue del 15 al 26 de agosto del mismo año, el Programa emitió dos convocatorias una de ellas orientada a proyectos estratégicos con una bolsa de 60 millones de pesos y la segunda para proyectos convencionales con una bolsa de 122.23 millones de pesos (Secretaría de Economía, 2016).

La Población Potencial de las convocatorias se conformó por personas físicas con actividad empresarial y personas morales pertenecientes a los 12 sectores industriales estratégicos que a continuación se enlistan:

- Aeroespacial
- Agroindustria.
- Automotriz
- Curtido y calzado
- Eléctrico
- Electrónica
- Farmacéutico
- Maquinaria y equipo

- Metalmecánico
- Naval
- Siderúrgico
- Textil y del vestido

La Población Objetivo (Secretaría de Economía, 2016) quedó conformada por Organismos empresariales, Asociaciones Civiles, Instituciones Académicas y/o Centros de Investigación y Desarrollo de los Sectores Industriales, mientras que en el caso de los proyectos convencionales estuvo definida por personas físicas con actividad empresarial y personas morales.

Mediante las cuatro convocatorias se establecieron ocho tipos de apoyo a través de los cuales el Programa buscó contribuir a la:

- Disponibilidad de capital humano especializado a través de la capacitación y/o certificación,
- Disponibilidad de información de la situación de los mercados y sus tendencias tecnológicas, productivas y de demanda,
- Utilización de mejoras tecnológicas en los procesos productivos de las empresas, Disponibilidad de equipamiento especializado destinado a la formación del capital humano para la habilitación de Centros de Diseño y de Entrenamiento en los procesos productivos de los sectores industriales incluidos en la población potencial.
- Disponibilidad de capacidades productivas de las empresas mediante la adquisición de maquinaria y equipo.

Por lo anterior, los tipos de apoyo establecidos dentro del Programa fueron:

1. Capacitaciones especializadas.
2. Certificaciones especializadas.
3. Elaboración de estudios.
4. Consultoría e implementación de procesos de mejora tecnológica.
5. Maquinaria y equipo.
6. Proyectos de fortalecimiento sectorial

7. Proyectos de Desarrollo Sectorial.

8. Proyectos de equipamiento para Centros de Entrenamiento.

Durante 2016 se recibieron 714 solicitudes de apoyo solicitando a la Secretaría de Economía más de 2,074.99 millones de pesos para la implementación de diferentes tipos de proyectos. La demanda de recursos se compuso de la siguiente forma: inversión en maquinaria y equipo con 516 solicitudes, capacitación especializada con 227, y 110 para la elaboración de estudios. El 84% de la totalidad de las solicitudes de apoyo correspondió a proyectos convencionales, en tanto que el 16% restante se registraron como estratégicos.

4.2 Los primeros resultados del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial

Una vez evaluadas las solicitudes de apoyo, se identificaron los proyectos a presentarse al Consejo Directivo del PPCI, mismo que determinó apoyar 109 solicitudes de apoyo, lo que implicó otorgar 298.73 millones de pesos (Secretaría de Economía, 2017) para propiciar la mejora en la productividad y/o inserción en cadenas de valor de empresas pertenecientes a los sectores estratégicos de la industria nacional. Con los recursos aprobados se generaron 1,018 empleos directos, al tiempo que se contribuyó a que 2,186 personas recibieran capacitación especializada, se certificaran 8 procesos industriales especializados, se realizaran 14 estudios de diagnóstico y de mercado, se llevaran a cabo 12 consultorías para la implementación de mejoras tecnológicas, se apoyaran 83 proyectos destinados a la inversión en maquinaria y equipo, se equiparon dos centros de diseño, se apoyó un proyecto para el desarrollo de estrategias de promoción sectorial y se equipó un centro de entrenamiento para la industria del vestido y moda de Guanajuato.

Lo anterior, significó obtener un porcentaje de efectividad de 15.27%. De esta forma, del total de los apoyos otorgados, 69 proyectos se orientaron exclusivamente a buscar la mejora de la productividad; 10 se alinearon a propiciar la incorporación de empresas en cadenas de valor, mientras que los 30 restantes contribuyeron a

lograr ambos propósitos, es decir, incorporar empresas a cadenas de valor, así como para mejorar su productividad.

Los proyectos autorizados se enmarcaron dentro de los ocho diferentes tipos de apoyo considerados dentro del Programa, apoyándose solicitudes relacionadas con capacitaciones especializadas a nivel profesional, técnico y formación de capacitadores; certificaciones especializadas en procesos; elaboración de estudios de mercado, prospectiva y de diagnóstico; consultoría e implementación de procesos de mejora tecnológica a través de manufactura de prototipos diseñados en México, pruebas de validación, consultorías especializadas para la implementación. Asimismo, los apoyos también se dirigieron a la adquisición de maquinaria y equipo; proyectos de fortalecimiento sectorial, específicamente en el diseño de estrategias de promoción; proyectos de desarrollo sectorial y finalmente, se autorizó el apoyo para el equipamiento de un centro de entrenamiento.

El impacto del total de proyectos autorizados repercutió en la generación de 1,018 empleos directos, mientras que los resultados por tipo de proyecto significaron que 2,186 personas recibieran capacitación en temas especializados de la industria aeroespacial, agroindustrial, automotriz, curtido y calzado, electrónica, maquinaria y equipo, metalmecánica, siderúrgica y textil y vestido. Paralelamente, se determinó apoyar tres proyectos relacionados con la obtención de ocho certificaciones de procesos productivos correspondientes a los sectores aeroespacial y agroindustrial, en tanto que, en relación a la adquisición de maquinaria y equipo, 83 fueron los proyectos aprobados al incidir éstos en el mejoramiento de la productividad de la industria en general.

Asimismo, se determinó apoyar dos proyectos que contribuyen a la generación de información de la situación de los mercados correspondiente al sector automotriz y metalmecánico, así como 12 proyectos relacionados con la generación de estudios de diagnóstico correspondientes al sector automotriz, electrónico, farmacéutico, metalmecánico y textil y del vestido.

Por otro lado, 12 proyectos aprobados se orientan a la realización de consultorías para la implementación de procesos de mejora tecnológica, dos proyectos se dirigen hacia el desarrollo sectorial correspondientes a los sectores curtido y calzado, y textil y del vestido con los cuales se instrumentará el equipamiento de dos centros de innovación y/o diseño, así como, para el desarrollo de habilidades en dichos campos. También, se apoyó un proyecto dirigido al fortalecimiento sectorial correspondiente al sector curtido y calzado para con ello diseñar estrategias de promoción sectorial. Finalmente, el Consejo Directivo del PPCI aprobó una solicitud de apoyo para el equipamiento de un centro de entrenamiento correspondiente al sector textil y vestido.

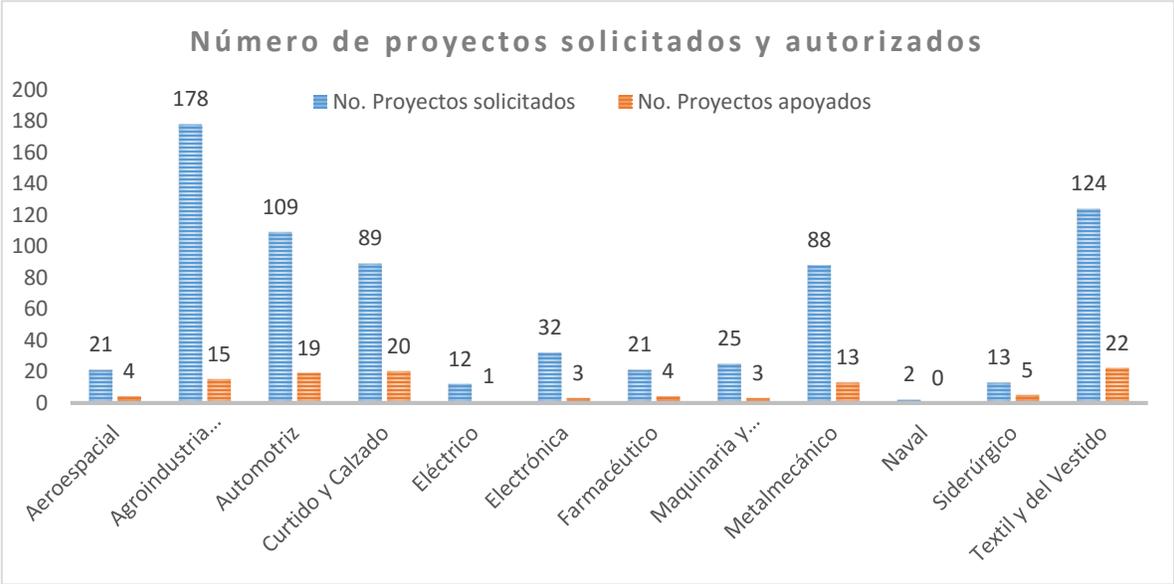
Asimismo, con el propósito de hacer más accesibles las características del Programa a los posibles interesados, se realizaron 30 visitas de promoción y difusión las cuales se llevaron a cabo en coordinación con las Representaciones Federales de la Secretaría de Economía en 22 estados de la República y la Ciudad de México. Los estados visitados fueron: Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chiapas, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán. Lo anterior representó alcanzar una cobertura nacional por estado de 71.87%.

Así también, se realizó la Evaluación de Diseño 2016 del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial. Dicha evaluación se desarrolló en los siguientes temas:

- Justificación de la creación y del diseño del programa;
- Contribución a la meta y estrategias nacionales;
- Población potencial, objetivo y mecanismos de elegibilidad;
- Padrón de beneficiarios;
- Matriz de indicadores para resultados;
- Presupuesto y rendición de cuentas y Complementariedades, y
- Coincidencias con otros programas federales.

Dentro de las principales fortalezas y retos que se desprenden de la evaluación, se encuentra que: “el Programa contribuye a las metas y estrategias nacionales del PRODEINN y PDP; asimismo, el Programa cuenta con un padrón sistematizado que incluye las características de los Beneficiarios y establece mecanismos para su actualización y depuración” (PERMA CONSULTORES, S.C., 2016)

La siguiente grafica muestra el número global de solicitudes presentadas y aprobadas por cada sector de la industria que requirió apoyos durante el año 2016. El sector con mayor número de proyectos solicitados es la agroindustria y el sector de textil y del vestido.

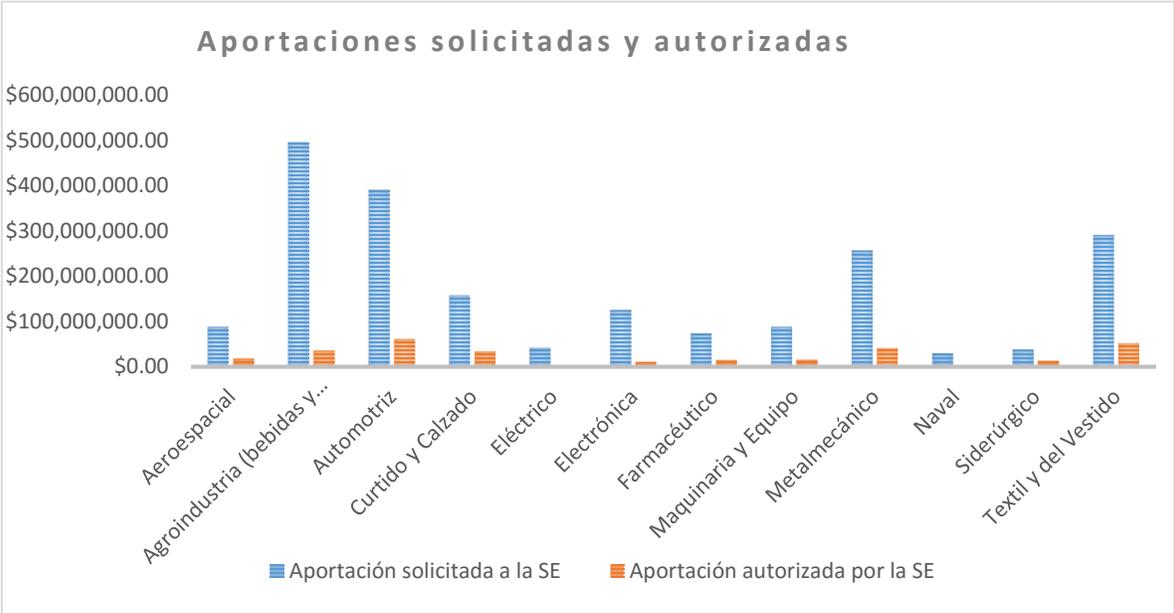


Gráfica 1. Número de proyectos solicitados y autorizados.

Fuente: Elaborado propia con información del cuarto informe trimestral 2016 de los Programas sujetos a reglas de operación y de otros subsidios.

La gráfica muestra el número de proyectos apoyados por sector y la aportación que recibieron los mismos. El sector con mayores asignaciones corresponde a los proyectos aprobados del sector de Textil y del vestido seguido de Curtido y Calzado, y el sector Automotriz.

Los proyectos del sector Textil y del Vestido solicitaron “capacitaciones especializadas”, “elaboración de estudios de diagnóstico”, “maquinaria y equipo” para la productividad, “desarrollo sectorial” para el equipamiento de sus centros de innovación y/o diseño y “equipamiento para centros de entrenamiento”.



Gráfica 2. Aportaciones solicitadas y autorizadas.

Fuente: Elaborado propia con información del cuarto informe trimestral 2016 de los Programas sujetos a reglas de operación y de otros subsidios.

Durante el segundo año de operación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial se aprobaron de 151 solicitudes recibidas, 31 proyectos, lo que refiere un porcentaje de efectividad de 20.53%, mayor respecto al año pasado. Y en conjunto los apoyos que se otorgaron alcanzó la cantidad de 141.05 millones de pesos.

Solicitudes presentadas en 2017.

Sector	No. Proyectos solicitados	Aportación solicitada a la SE
Aeroespacial	4	\$22,736,498.56

Agroindustria	53	\$189,860,349.96
Automotriz	27	\$92,423,857.17
Curtido y Calzado	6	\$14,321,203.98
Dispositivos Médicos	2	\$12,034,876.00
Eléctrico	2	\$5,564,797.04
Electrónica	8	\$35,275,476.99
Fabricación de Muebles	3	\$10,482,401.19
Farmacéutico	2	\$10,082,520.00
Maquinaria y Equipo	3	\$17,578,275.04
Metalmecánico	21	\$65,903,580.57
Plástico y del hule	1	\$435,000.00
Textil y del Vestido	20	\$91,497,193.14
Total	152	\$568,196,029.64

Cuadro 10. Solicitudes presentadas en 2017.

Fuente: Elaborado propia con información del cuarto informe trimestral 2017 de los Programas sujetos a reglas de operación y de otros subsidios.

En la tabla se presentan las solicitudes por sector, siendo el Agroindustrial el que solicitó mayor apoyo en capacitaciones de su personal y maquinaria para aumentar la producción. Asimismo, el sector automotriz contó con 27 solicitudes.

Proyectos apoyados en 2017.

Sector	No. Proyectos autorizados	Aportación autorizada por la SE
Aeroespacial	1	\$1,281,565.56
Agroindustria	9	\$40,000,442.40
Automotriz	5	\$23,460,290.49
Curtido y Calzado	1	\$3,510,720.00
Dispositivos Médicos	1	\$5,654,876.00
Eléctrico	0	
Electrónica	1	\$10,000,000.00
Fabricación de Muebles	1	\$2,469,901.20

Farmacéutico	1	\$257,520.00
Maquinaria y Equipo	0	
Metalmecánico	6	\$27,921,608.91
Plástico y del hule	0	
Textil y del Vestido	5	\$26,499,985.23
Total	31	\$141,056,909.79

Cuadro 11. Proyectos apoyados en 2017.

Fuente: Elaborado propia con información del cuarto informe trimestral 2017 de los Programas sujetos a reglas de operación y de otros subsidios.

En la tabla se muestra el número de proyectos aprobados por sector con un importe de 141.05 millones de pesos, lo anterior refiere una efectividad del 20.53% siendo está más alta con respecto al 2016.

- Los conceptos de apoyo fueron los siguientes:
- Formación de capital humano.
- Capacitación y certificaciones especializadas, para capital humano.
- Fortalecimiento de procesos y mejora de productos.
- Proyectos de fortalecimiento y desarrollo sectorial.
- Potencialización regional del capital humano.

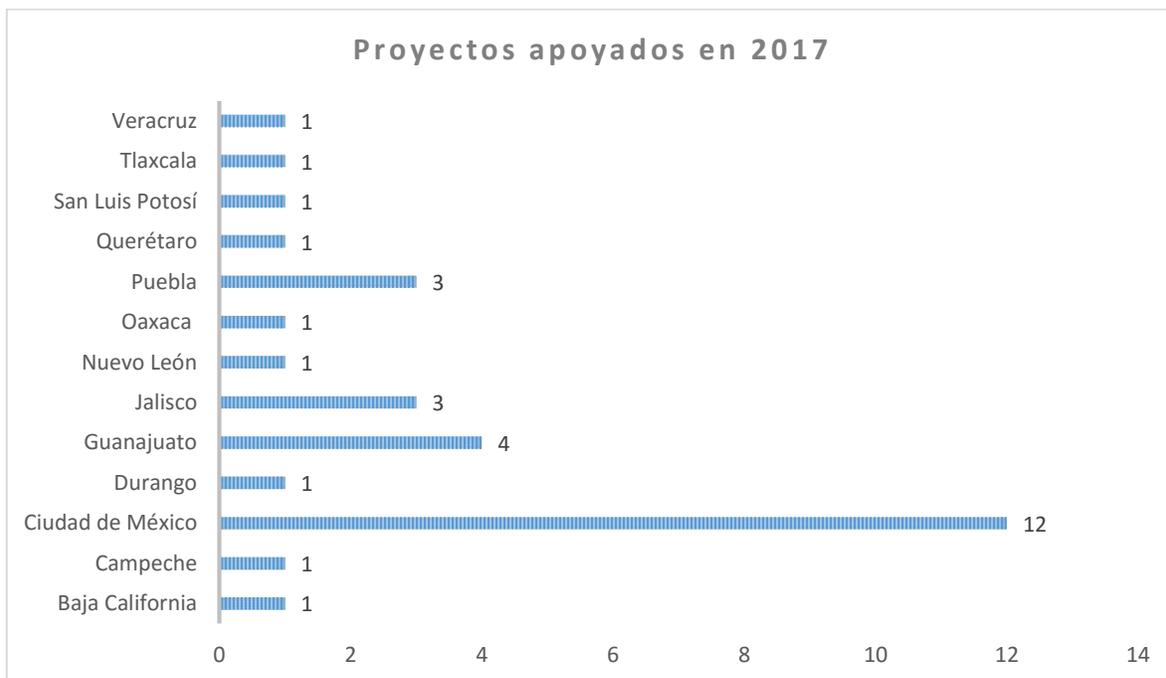
El concepto que más se apoyó en general fue el de “Formación de capital humano”, ya que 15 de los proyectos apoyados buscan cubrir la formación de capital humano, de estos, cuatro proyectos corresponden al sector de la “agroindustria”, dos al sector “automotriz”, posteriormente a los sectores “curtido y calzado”, “dispositivos médicos”, “fabricación de muebles” y “farmacéutico” cuentan con un proyecto respectivamente, mientras que el sector “metalmecánico” cuenta con tres proyectos y por último el sector de “textil y calzado” cuenta con dos proyectos. Estos proyectos buscan través de certificaciones especializadas mejorar los conocimientos y destrezas de sus trabajadores.

Mientras que ocho proyectos buscan “fortalecer sus procesos y mejorar sus productos” estos corresponden a los sectores “aeroespacial”, “automotriz”,

“dispositivos médicos” con un proyecto respectivamente, posteriormente tres proyectos corresponden al sector “agroindustrial” y por último dos proyectos fueron del sector “metalmecánico”. Buscan tener nuevas certificaciones, estas deben ser para reafirmar ciertos conocimientos de los trabajadores en las diferentes áreas de las industrias.

Con respecto a los “proyectos de fortalecimiento y desarrollo sectorial” se tiene que los sectores “agroindustrial” “automotriz” cuentan con un proyecto cada uno respectivamente. El sector “metalmecánico” tiene dos proyectos con este concepto y por último el sector “textil y del vestido” tiene tres proyectos con este concepto de apoyo”. En este concepto se busca el diseño de metodologías para la diferenciación de productos y así implementar nuevas estrategias de promoción y equipar centros de innovación y/o diseño.

Finalmente, 4 proyectos tienen como concepto la “potencialización regional del capital humano”. El sector “agroindustrial” cuenta con dos proyectos con este concepto y los sectores de “dispositivos médicos” y de “electrónica” tiene un proyecto respectivamente. Estos proyectos contribuyen al equipamiento de centros de entrenamiento con maquinaria, deben estar destinados para potenciar las capacidades y el proceso de producción, ante este concepto de apoyo se debe de presentar un plan de negocio que asegure la permanencia de la operación del Centro de Entretenimiento.



Gráfica 3. Proyectos apoyados en 2017.

Fuente: Elaborado propia con información del cuarto informe trimestral 2017 de los Programas sujetos a reglas de operación y de otros subsidios.

En el cuadro se presentan los proyectos aprobados y en qué Entidad Federativa se encuentran, siendo la Ciudad de México la entidad con mayor número de proyectos aprobados. La CDMX cuenta con la participación en sectores como agroindustria, en los sectores automotriz, curtido y calzado, dispositivos médicos y Guanajuato que es el segundo estado con mayor participación de proyectos presentados tiene dos proyectos en el sector de “agroindustria”, uno con el sector “automotriz” y “metalmecánico” respectivamente.



Conclusiones



Conclusiones

Como resultado de la formación académica obtenida en la maestría de gestión de innovación de tecnologías de la información y comunicación se logró identificar los procesos de operación del programa y en consecuencia las áreas de mejora como diseño, desarrollo y ejecución mediante la implementación de sistemas, y la conformación de células de trabajo, estas últimas utilizando un ambiente de trabajo virtual mediante el cual compartan y gestionen la información del Programa.

Como parte de los procesos de mejora en la implementación y operación se podrían realizar acciones específicas en conjunto con la Unidad de Gobierno Digital de la Secretaría de la Función Pública para digitalizar los tramites del Programa. Asimismo, crear los mecanismos y protocolos para asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información dando certeza a los solicitantes y generando la información necesaria para la toma de decisiones en materia de diseño de políticas públicas orientadas al desarrollo de la manufactura 4.0.

En consecuencia, los conceptos de apoyo están orientados a la adquisición de tecnología que combina los elementos operacionales de la industria con las tecnologías de la información y comunicación, logrando así, otorgar apoyos para el desarrollo de centros de innovación, laboratorios de prueba y el desarrollo de procesos productivos inteligentes.

Así también, la estrecha colaboración con las Cámaras u organismos representantes de las industrias permite al Programa diseñar y ejecutar las acciones de política pública que ayuden a crear la industria inteligente (Secretaría de Economía, 2017), en ese contexto, se apoyaron proyectos de organismos como:

- Consejo Ejecutivo de Empresas Globales, A.C;
- Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, (CANIETI);
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación, (CANACINTRA);
- Cámara Nacional de la Industria Textil, (CANAINTEX);
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C. (AMIA);
- Asociación Mexicana de Manufactura de Moldes y Troqueles, A.C. (AMMMT);

- Entre otras.

El Programa ha apoyado proyectos que utilizan o desarrollan tecnologías como el blockchain, la manufactura aditiva, la manufactura predictiva, el desarrollo de software especializado para el monitoreo de los procesos productivos y la actualización tecnológica para con ello lograr que las empresas de diversos sectores de la transformación se inserten a cadenas de valor globales que demandan de procesos altamente especializados; así también, ha contribuido a generar información de la industria (Secretaría de Economía, 2017) a fin de que esta incorpore las nuevas tecnologías, algunos ejemplos de este tipo de proyectos son:

- Estudio de diagnóstico relativo a la identificación de fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad de las empresas mexicanas pertenecientes a las cadenas globales de valor.
- Análisis integral del sistema logístico automotriz de México.
- Estudio de diagnóstico e identificación de oportunidades de desarrollo de la industria electrónica de Baja California Julio 2017.
- Estudio de diagnóstico de mejora de procesos para la fabricación de herramientas demandados por la industria automotriz.
- Reporte de diagnóstico para identificar tendencias y mejoras de manufactura en los procesos productivos del sector energético.
- Estudio de diagnóstico para la identificación de las capacidades productivas y de manufactura de moldes, troqueles y herramientas en México. Entre otros.

Se puede argumentar que existe una relación directa entre la formación académica obtenida y el análisis del PPCI toda vez que se requirió del conocimiento de la industria y de las tecnologías de la información y la comunicación para comprender los tipos de apoyo y en su caso analizar proyectos orientados a la creación o fortalecimiento de la manufactura inteligente, en ese sentido, la operación del Programa requiere de la implementación de software y tratamiento de datos así como de acciones de política pública cuyo enfoque se orientó al fomento de la innovación en las empresas y los Organismos Empresariales.

Para diseñar, operar y articular un Programa que atiende una acción de política pública orientada a fomentar la innovación en las empresas y el desarrollo de la industria inteligente, se requiere sugiere se incorpore capital humano con conocimientos para desarrollar las actividades de fomento que persiguen las políticas públicas, en ese sentido, la maestría se establece como un elemento importante en el ecosistema.

A continuación, se presentan algunos de los resultados del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial

Desde el inicio de operaciones en 2016, el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial ha logrado consolidar su operación, durante los ejercicios fiscales 2016 y 2017, el Programa abrió cinco Convocatorias, teniendo una alta demanda por parte de la industria mexicana al recibir 866 solicitudes de apoyo, de las cuales el Consejo Directivo del Programa aprobó 140, mismas que cumplieron con los requisitos, criterios de selección y elegibilidad (Secretaría de Economía, 2016).

La operación del Programa ha evolucionado, cuenta con Reglas de Operación que se adecuan a las necesidades siempre cambiantes de la industria manufacturera mexicana, lo cual permite contar con mejores vías de canalización de los recursos públicos a fin de lograr un mayor impacto en la productividad de las empresas y/o la inserción de éstas en cadenas globales de valor. Asimismo, los tipos de apoyo también se han adecuado a las condiciones de la industria del país, y se ha promovido una utilización eficiente de los recursos federales limitados. Por su parte, el proceso de mejora continúa implementado dentro del Programa ha impulsado la simplificación de algunos de los trámites con los que opera.

El PPCI ha logrado impactar a gran parte del país, ha cubierto 72 municipios correspondientes a 24 estados de la República Mexicana, incluso se han apoyado Proyectos cuyo desarrollo implica su realización en más de una entidad federativa (Secretaría de Economía, 2017).

Los estados que han recibido apoyos por parte del Programa son: Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco,

Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

El PPCI busca dentro de sus principales objetivos el crecimiento equilibrado por regiones, sectores y empresas, en ese contexto, contribuyó al desarrollo de diferentes sectores que se encuentran enmarcados dentro de los capítulos 31 al 33 del Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte 2013 (SCIAN), los sectores fueron los siguientes: aeronáutica, agroindustria (bebidas y alimentos procesados), automotriz, curtido y calzado, eléctrico, electrónica, farmacéutico, maquinaria y equipo, metalmecánico, manufacturera, mueble, siderúrgico y textil y del vestido (Secretaría de Economía, 2017).

Por otra parte, el Programa propició que dentro de los Proyectos participaran, además de las personas solicitantes, la academia y los gobiernos locales, ya sea municipales o estatales. Éste tipo de Proyectos son denominados como estratégicos y deben cumplir con todos los requisitos necesarios para ser acreedores de apoyos de hasta el 75% del monto total del proyecto. En este sentido, en 2016 el Consejo Directivo del PPCI aprobó 15 apoyos correspondientes a proyectos estratégicos, mientras que, en 2017, la cifra fue de 10 propuestas aprobadas (Secretaría de Economía, 2017). Lo anterior representa el 18% del total de propuestas aprobadas en los 2 años en conjunto.

En términos del cumplimiento de los objetivos, el Programa ha logrado una mejora promedio de la productividad de 11.09% y la inserción de 423 empresas en 89 cadenas globales de valor (Secretaría de Economía, 2017). Asimismo, ha logrado una potenciación de la inversión de 1.97 en promedio, lo cual representa que, por cada peso invertido por el Gobierno Federal, el valor total de la inversión conjuntase multiplicó en 1.97 veces.

Los resultados generales por año se muestran a continuación:

2016

- Se proyectaba una variación de la productividad en promedio de 9.44%
- 342 empresas impactarían 51 cadenas de valor.
- Se logró una potenciación de la inversión de 2.19

2017

- 14 Proyectos buscaron mejorar la productividad de las empresas en promedio un 12.74%
- 81 empresas impactarían 38 cadenas de valor.
- Se logró una potenciación de la inversión de 1.75

Por todo lo anterior, el PPCI queda alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en su Objetivo 4.8 (Secretaría de Economía, 2017) que se refiere a desarrollar los sectores estratégicos del País. Asimismo, es congruente con el Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018 cumpliendo el Objetivo 1 al desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas.

Bibliografía

ANIEI, AMIPCI, AMITI, CANIETI. (2011). Agenda Digital Nacional. Resumen Ejecutivo. México. Consultado el 05 de Diciembre de 2012, de http://www.grupotransicion.com.mx/sitev2/images/pdfs/PPT_ADN_04072011_Final.pdf

CARDOZO Brum, MYRIAM Irma. *La Evaluación de Políticas y Programas Públicos. El caso de los programas de desarrollo social en México*, México, Cámara de Diputados y Miguel Ángel Porrúa, 2006.

COOKE, Philip. *Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe*, Geoforum, volumen 23, 1992, páginas 365-382.

COOKE, Philip y MEMEDOVIC Olga. *Strategies for Regional Innovation Systems: Learning Transfer and Applications*, Centre for Advanced Studies, Cardiff University, Viena, 2003.

COORDINACIÓN DE ESTRATEGIA DIGITAL NACIONAL. OFICINA DE LA PRESIDENCIA. *Estrategia Digital Nacional, "México Digital"*, México, 2013.

DEMING, E. Understanding profound knowledge (volume XIV;). The Deming Library, Public Media Films Inc., Chicago, 1990.ERICSSON. *Ericsson Mobility Report November 2017*, noviembre de 2017. (VÍ: 12 de febrero de 2018) <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2017/ericsson-mobility-report-november-2017.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. *Boletín de investigación núm. 02/13*, Aguascalientes, Ags., página 1/3, 12 de agosto de 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*, México, 2013.

JOACHIM Miebach, PORTER, Michael E. "Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions". Harvard Business School Press, 1999.

KAMP, Bart. *Servitización: génesis, temas actuales y mirada al futuro*, Ekonomiaz N.º 89, 1.º semestre, 2016.

MINETUR. Industria Conectada 4.0 La transformación digital de la industria española, Dossier de prensa, Madrid, 8 de octubre 2015. (VÍ: 23 de marzo de 2016).

<http://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/Documents/081015%20Dossier%20prensa%20Industria%204%200.pdf>

MANKIWI, N. George. *Macroeconomía*, Antoni Bosch editor. ISBN 84-95348-12-8. 2004.

PERMA CONSULTORES, S.C. *Evaluación de Diseño del Programa para la productividad y competitividad industrial*, México, 2016.

PORTER, Michael E. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, 1985.

PORTER, Michael E. *Techniques for analyzing industries and competitors* The Free Press, 1980.

PORTER, Michael E. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, 1985.

PROMÉXICO Y SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *“Industria Automotriz. Documento Sectorial 2014”*. 2014.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. *Agenda Digital México*, México, 2012.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE. *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018*, México, noviembre de 2013.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018*, México, 2013.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Convocatorias para la presentación de proyectos estratégicos y convencionales del PPCI 2016*, México, 2016.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Convocatorias para la presentación de proyectos estratégicos y convencionales del PPCI 2017*. México, 2017.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Diagnóstico 2015 del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI)*, México, 2016.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Diagnóstico 2016 del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI)*, México, 2017.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Informes de Programas Presupuestarios Sujetos a Reglas de Operación y de Otros Subsidios, fichas de los indicadores para resultados*, México, 2016, (ví: 30 enero de 2017) <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/informes-de-labores-se>.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Informes de Programas Presupuestarios Sujetos a Reglas de Operación y de Otros Subsidios, fichas de los indicadores para resultados*, México, 2017, (ví: 30 enero de 2018) <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/informes-de-labores-se>.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Programa de Desarrollo Innovador 2013– 2018*, México, noviembre de 2013.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Reglas de Operación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI), para el ejercicio fiscal 2016*, México, 2015.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Reglas de Operación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI), para el ejercicio fiscal 2017*, México, 2016.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Resultados del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI) para el ejercicio fiscal 2016*, México, 2016, (ví: 30 enero de 2017), <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/programa-para-la-productividad-y-competitividad-industrial-ppci>.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *Resultados del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI) para el ejercicio fiscal 2017*, México, 2017, (ví: 13 febrero de 2018), <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/programa-para-la-productividad-y-competitividad-industrial-ppci>.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/programa-para-la-productividad-y-competitividad-industrial-ppci>, 2016, (VÍ: 23 enero de 2018)

Knut Alicke, Daniel Rexhausen, and Andreas Seyfert. *Supply Chain 4.0 en bienes de consumo*, abril 2017. (VÍ: 12 de junio de 2017) <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/supply-chain-4-0-in-consumer-goods/es-es>

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. *Clasificador por Objeto del Gasto para la Administración Pública Federal*, México, 2016, (ví: 15 de octubre de 2016), <https://www.gob.mx/shcp/documentos/clasificador-por-objeto-del-gasto-para-la-administracion-publica-federal>.

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. *Estructura Programática a emplear en el proyecto de Presupuesto de Egresos 2016*. México, julio de 2015.

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICOS. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, Mexico, 2013.

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. *Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018*, México, 2013.

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. *Presupuesto de Egresos de la Federación 2016*, Documentos oficiales, México, 2015.

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. *Presupuesto de Egresos de la Federación 2017*, Documentos oficiales, México, 2016.

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. *Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018*, México, noviembre de 2013.

UNIDAD DE GOBIERNO DIGITAL (UGD) DE LA SECRETARÍA DE LA
FUNCIÓN PÚBLICA (SFP).

<https://www.ventanillaunica.gob.mx/vucem/index.html>, 2017 (VÍ: 13 de octubre de 2017).