

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ECONOMÍA

*“La innovación, el empresario innovador
y el emprendimiento”*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A :

Edgar Adrián Martínez Haro

Tutora de tesis:

DRA. ALEJANDRA PATIÑO CABRERA.



CIUDAD UNIVERSITARIA.
CDMX, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice:

Introducción	5
1. Concepto de Innovación y Tecnología en la economía.	10
Revoluciones tecnológicas.....	14
Capacidades tecnológicas	25
Sistemas tecnológicos	28
Régimen tecnológico	29
Brecha tecnológica	30
1.1 Teorías de la innovación.	31
1.1.1 Pensamiento Clásico.....	34
1.1.2 Pensamiento Marxista.....	37
1.1.3 Pensamiento Neoclásico	39
1.1.4 Pensamiento Estructuralista.....	44
1.1.5 Pensamiento Evolucionista	45
Conclusiones	50
2. Práctica de la Innovación.....	51
Proceso de desarrollo de innovación	52
La Difusión de la Innovación	68
Contexto Histórico del estudio de la Difusión.....	72
La secuencia en la difusión mundial de las tecnologías.	79
Conclusiones	80
3. El Emprendimiento y la Innovación	83
3.1 Emprendimiento en el contexto histórico.....	86
3.2 Actualidad del término.....	91
3.3 Emprendimiento en el mundo.....	92
Actividad Emprendedora.....	96
Aspiraciones Emprendedoras	98
Ecosistema Emprendedor.....	100
3.4 El emprendimiento en México	102
Conclusiones	106
4. Incentivos de la Innovación en México	108
Sistemas regionales de innovación.....	111
El modelo de la Triple Hélice	114
Polos de innovación tecnológica.....	115
I.- Querétaro-Bajío	117

II.- Ciudades Medias (Cuernavaca-Ensenada)	120
III.- Ciudades grandes (Monterrey-Guadalajara).....	121
IV.- Ciudad de México.....	123
La Universidad emprendedora.....	127
Desarrollo de las incubadoras en la UNAM	128
El Sistema InnovaUNAM.....	129
El Sistema de Innovación Mexicano	133
Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)	136
Programas de apoyo al fomento de la innovación	138
Conclusiones	139
Conclusiones Generales.....	143
Índice de cuadros.....	147
Índice de Figuras	147
Índice de Gráficas	148
Bibliografía	149

Agradecimientos:

A mis padres que me enseñaron que lo más difícil se logra con esfuerzo y perseverancia.

Para la Doctora Alejandra, la mejor tutora y amiga, que siempre me apoyó en todo lo que necesitaba.

Para Anabel la mejor amiga que tendré, que siempre me enseñó a crecer y a ser una mejor persona.

Para el Doctor Leonel que me ayudó a comprender la aplicación de las cosas y su importancia que tienen.

Especial agradecimiento al Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) UNAM PE300717 “Teorías económicas de la innovación-difusión: Situación actual y perspectivas” por su incondicional apoyo en la realización de la tesis.

Para el Maestro Raymundo que me apoyó en muchos momentos de mi licenciatura

Introducción

En términos generales, la innovación es un proceso que hace uso principalmente del conocimiento y experiencias para crear soluciones a situaciones de la realidad social. Para poder llegar a estas soluciones, es necesario que el empresario innovador identifique necesidades insatisfechas en la sociedad y cree las empresas con las que pueda producir y llevar al mercado ese satisfactor, a través del emprendimiento. Estos satisfactores presentados como bienes y servicios (productos), pueden o no ser tecnológicos, aunque por lo general una innovación hace uso de alguna tecnología para aterrizar su producto y su principal característica es la introducción de novedades.

Para estudiar el impacto de la Innovación en la economía y la sociedad en la que se establezcan las relaciones que se establecen entre la propia innovación, ya sean de carácter tecnológico o no, y sus implicaciones en el desarrollo económico y sociedad; por lo que debemos observar además de los aspectos productivos, tangibles y cuantificables, los valores intangibles implícitos en el desarrollo tecnocientífico.

Así, la importancia del estudio de la innovación, en la que el saber y el poder hacer, tienen una estrecha relación con el desarrollo científico, y esto se materializa en innovaciones tecnológicas que, a través de su difusión a gran escala, reflejan el cambio en el estilo de vida de la población.

Estos rasgos distintivos de la innovación dan cuenta de su relevancia y nos señalan para el desarrollo de este trabajo, en lo general los siguientes propósitos:

1. Observar la importancia de la innovación en el cuerpo teórico de la ciencia económica, así como la influencia que ejerce en el entorno empresarial; los aspectos microeconómicos y su implicación en el desarrollo de la empresa, y los diferentes aspectos respecto de la aversión al riesgo del cambio tecnológico, como el impacto de la aplicación de métodos innovadores en la gestión del negocio,
2. Conocer los incentivos de políticas de fomento a la innovación en México y a los Sistemas Nacionales de Innovación.

3. Describir al empresario innovador como agente que impulse la innovación y sobre quien recae la política de innovación y los programas enfocados para su desarrollo.
4. Revisar la aplicación de la innovación en la práctica cotidiana del empresariado innovador.

De manera particular, se busca con el desarrollo del presente trabajo:

1. Analizar aspectos históricos de la innovación aplicados a la economía.
2. Hacer un recuento de las Políticas de innovación en México.
3. Analizar los Sistemas Nacionales de Innovación en México haciendo una revisión histórica de los cambios que ha tenido, así como de los apoyos a la innovación y al desarrollo tecnológico.
4. Señalar aspectos generales sobre el empresario y empresariado innovador.
5. Conocer las prácticas del empresariado innovador.
6. Plantear propuestas relacionadas a la mejora de las practicas innovadoras a través del emprendimiento, al contribuir al desarrollo de innovaciones tecnológica y el fomento a la innovación social.

El inicio de este trabajo corresponde a la pregunta que le da origen, ¿Qué es la innovación? La respuesta a esta pregunta nos lleva a desarrollar su concepto y generalidades, así como a involucrarnos con las turbulencias que surgen a la hora de la generación de procesos innovadores en el desarrollo empresarial; ya que el concepto de innovación presenta ciertos aspectos referentes al desarrollo de la gran idea.

Para (Molina Manchón & Conca Flor, 2000, pág. 18) la importancia de la innovación radica en que:

“El desarrollo de nuevas tecnologías ha dado lugar a la renovación del sistema productivo existente, surgiendo con ellas nuevos sectores líderes muy diferentes a los dominantes durante las últimas décadas, a la vez que modernizando tanto los productos como los procesos de fabricación de diversos sectores tradicionales.” (Molina Manchón & Conca Flor, 2000, pág. 18)

La innovación afecta a las economías, a los conjuntos sociales, pero también genera efectos a nivel microeconómico, donde se observa al cambio tecnológico como un determinante en el mercado, dado que la nueva tecnología amenaza a los negocios tradicionales que llevan un determinado tiempo; en un mercado en el que conviven los

nuevos y los viejos productos, la nueva y la vieja tecnología; en donde los clientes existentes comienzan a utilizar las nuevas tecnologías y que obliga a los negocios que utilizan a la vieja tecnología a dos alternativas:

- Abandonar el mercado a mediano plazo, o
- Acomodarse al cambio del producto-mercado que ha tenido lugar, adoptando la nueva tecnología.

El actual panorama de la globalización ha generado turbulencias en las decisiones de los negocios, los cambios tecnológicos y las tecnologías de la información. Ello, permite que el mercado crezca y se redefina, afectando las condiciones conocidas, las barreras a la entrada, así como la magnitud y diferenciación del producto, con lo que podemos afirmar que la innovación se encuentra detrás del progreso económico.

Los conceptos de innovación, de empresario innovador y emprendimiento, han recorrido un largo camino en la teoría económica; desde la perspectiva Schumpeteriana, la innovación es un proceso social, y no solamente un fenómeno económico y tecnológico, lo que resulta en el conocimiento de los factores que determinan su velocidad y dirección. La influencia de la innovación en la economía está basada en la participación de una gran variedad de factores, como la política de innovación que a su vez incluye la política de investigación y desarrollo (directa o indirecta), entre sus elementos más importantes se encuentran:

1. Definición de límites más amplios para la libertad individual, especialmente la libertad de mercado y la competencia (destrucción creativa).
2. Incentivos y recompensas por la innovación, teniendo un diseño institucional que trata de dar un balance apropiado entre incentivos para innovar y los costos sociales de sus restricciones de acceso.
3. Aceptación social para la innovación, partiendo del hecho de que cada innovación impone grandes costos sobre los individuos y grupos.
4. Requerimiento de altos niveles de educación y difusión de la actividad de Investigación y Desarrollo de las empresas, de tal forma que les permita percibir y reaccionar ante los cambios fundamentales del entorno.

De acuerdo con Schumpeter (1964), el cambio tecnológico se incorpora a la producción de productos actualmente en uso, a la apertura de nuevos mercados y nuevas fuentes

de oferta, la Taylorización del trabajo, la mejora del manejo de material, y la creación de nuevas organizaciones de negocio; es decir, a cualquiera que haga las cosas de manera diferente en el ámbito de la vida económica, se le refiere con el término innovador.

Es importante señalar que innovación no es sinónimo de invención, y que este último se encuentra a una gran distancia de la definición de innovación, ya que es posible identificar la innovación sin que sea una invención, y la invención no necesariamente implica una innovación, porque no produce un efecto relevante en la economía.

Ambos, la invención y la innovación, son el resultado de esfuerzos concretos por hacer frente a un problema, independientemente de si es presentado por una situación económica o características particulares del mismo.

La innovación se puede definir de manera más rigurosa por la función de los medios de producción, la cual describe la manera en la cual la cantidad del producto varía si las cantidades de los factores cambian, pero si en vez de variar las cantidades lo hace la forma del factor, en ese caso aparece la innovación.

De acuerdo con (Perez, 1986, pág. 2) la expresión Schumpeteriana de innovación, invención y difusión¹, les refiere como:

“La invención de un nuevo producto o proceso ocurre en lo que podríamos llamar la esfera científico-técnica y puede permanecer allí para siempre, la innovación como un hecho económico. La primera introducción comercial de una invención la traslada a la esfera técnico-económica como un hecho aislado cuyo futuro será decidido en el mercado. En caso de fracasar, puede desaparecer por largo tiempo o para siempre. En caso de tener éxito puede aún permanecer como un hecho aislado, según el grado de apropiabilidad y según el impacto que tenga sobre la competencia o sobre otras áreas de la actividad económica. El fenómeno que realmente interesa es el proceso de adopción masiva. La difusión es lo que en última instancia transforma lo que fue una invención en un fenómeno económico-social” (Perez, 1986, pág. 2)

Así, la innovación tiene implicaciones de gran amplitud para la economía y la sociedad, ya que la teoría económica al analizar el fenómeno complejo del cambio tecnológico, la coincidencia de la crisis y las nuevas tecnologías hacen que los economistas viren hacia

¹ Concepto que se tratará con mayor énfasis en el segundo capítulo.

la relación implícita entre innovación y dinamismo económico, convirtiéndose estas en variables centrales del desarrollo tanto de países como de empresas.

Desde esta perspectiva encontramos los cambios continuos y las discontinuidades en la innovación tecnológica. Los cambios continuos a menudo se relacionan con el progreso a lo largo de la trayectoria tecnológica mientras que las discontinuidades se asocian con el surgimiento de un nuevo paradigma.

De esta manera, este trabajo se presenta a lo largo de cuatro capítulos, en donde en forma más detallada abordaremos lo siguiente:

En el capítulo primero se exponen los conceptos fundamentales de la teoría, así como la evolución de la literatura en el cambio técnico y tecnológico, y las principales teorías que sostienen la existencia de una relación entre la generación de innovaciones y el emprendimiento y por lo tanto, la mejora de los sistemas de innovación en México y el fomento a la creación de empresas innovadoras; para con ello darle credibilidad al trabajo de tesis.

Para el segundo capítulo se estudia la trayectoria de la difusión de las innovaciones desde una perspectiva teórica, la función de la misma en el desarrollo de nuevas innovaciones, así como de los tipos de innovaciones observadas en el manual de OSLO.

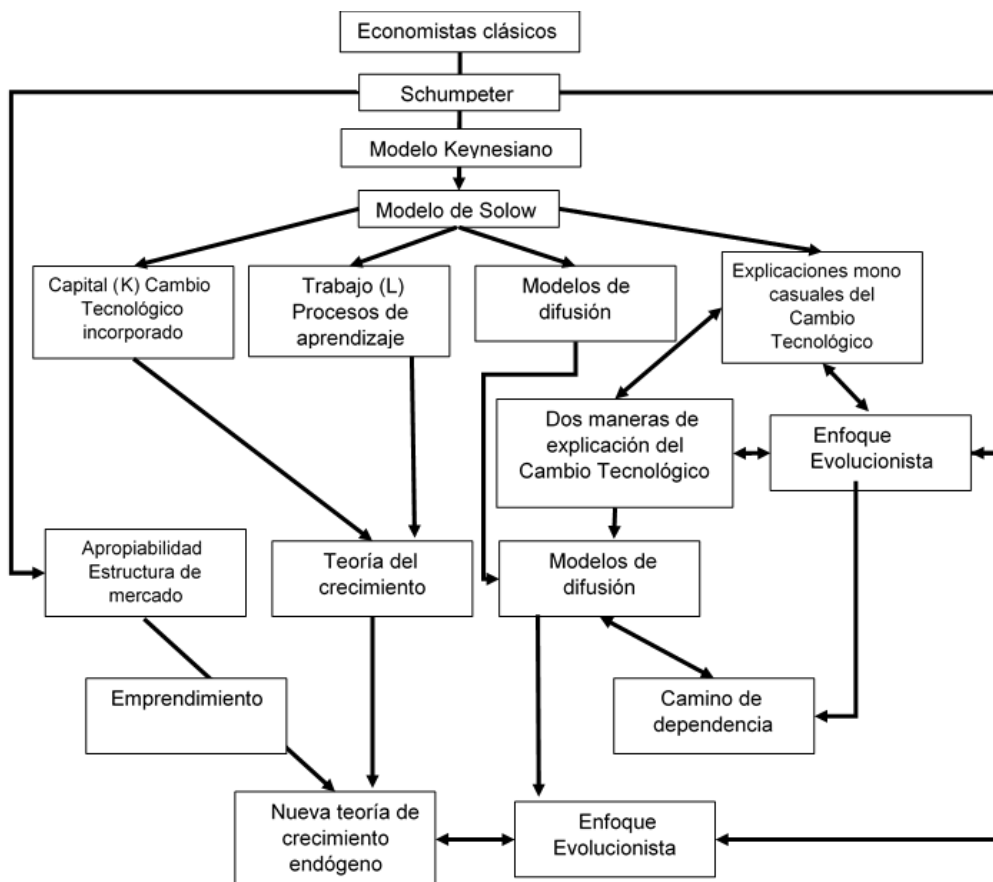
Para el capítulo tercero se explican las definiciones de emprendimiento y el concepto de emprendedor desde un contexto histórico.

En el capítulo cuarto se explica la definición del sistema nacional de innovación aplicado a México, analizando los ejes rectores del Plan Nacional de Desarrollo de donde surge el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología para el fomento a la innovación, así como los actores participantes en el desarrollo del Sistema Nacional de Innovación, reconocido en México como el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

1. Concepto de Innovación y Tecnología en la economía.

La innovación y el cambio tecnológico eran dos semidesconocidos para el análisis económico; es hasta la crisis de la teoría económica, donde se llegan a romper las reglas y paradigmas elegantes y estilizados en los que se encontraba la ciencia económica; dicho fenómeno provoca el regreso a los conocimientos heterodoxos, es decir, a los clásicos de la dinámica a largo plazo y los clásicos de la preocupación por el cambio tecnológico. La figura 1 presenta de manera esquematizada los cambios en la teoría del cambio tecnológico en el tiempo.

Figura 1: Representación descriptiva del cambio tecnológico en el tiempo



Fuente: Elaboración propia con base en (Conte, 2006, pág. 4)

Rosenberg² señala: “La esencia del conocimiento tecnológico es la que se ocupa no de lo general o universal, sino de lo específico y particular”, es por ello que se encuentra el economista con la difícil tarea de la medición de la innovación tanto en el concepto mismo como el impacto en la magnitud del cambio técnico sobre el sistema económico, el bienestar y el ambiente.

Si teóricamente el cambio técnico es una variable importante para el crecimiento económico, entonces las políticas económicas de los países deberían estar enfocadas a la búsqueda de mejoras y el estudio de la innovación tecnológica. Sin embargo, no sucede de esta manera, por lo que nos debemos preguntar la causa por la cual los países con bajo nivel de desarrollo no han establecido un cambio en su política económica enfocada al apoyo a la innovación, debido al bajo acceso al desarrollo tecnológico y al desarrollo de nuevas innovaciones radicales, por lo cual se encuentran en la difícil tarea de generar innovaciones incrementales.

Por otro lado, la innovación se ha convertido en un objetivo central para las empresas, en la medida en que, con mejoras a procesos y productos, o con la introducción de productos nuevos, buscan mantener su posicionamiento en los mercados nacionales o globales, y esta, ha dejado de ser una actividad exclusiva para las grandes empresas que podían construir laboratorios de Investigación y Desarrollo, para convertirse en una actividad que se realiza mediante redes y alianzas de cooperación que ofrecen insumos y capacidades aprovechables para el desarrollo de la innovación.

Para (Villavicencio, 2012) “La innovación es entendida como un proceso acumulativo de aprendizaje y de adquisición de capacidades tecnológicas productivas y organizacionales que permiten ofrecer mejores y/o nuevos procesos y productos en el mercado”; el proceso surge desde el desarrollo de una idea novedosa, el diseño, la elaboración, el crecimiento del proceso y la comercialización del nuevo producto y/o servicio nuevo, ya sea a nivel nacional o global. La innovación surge en el centro de las empresas, depende cada vez más de la interacción con otras empresas, organismos de Investigación y Desarrollo públicos o privados o con universidades, H. Chesbrough (2003)³, ha denominado este

² N. Rosenberg, *Perspectives on Technology*, Cambridge Univ. Press, 1975. En (Perez, 1986)

³ Chesbrough, H. W., 2003, *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston. En (Carrillo, Hualde, & Vilavicencio, 2012)

tipo de innovación como “innovación abierta”, la cual brinda oportunidades a los países emergentes acelerar sus procesos de transferencia y apropiación de conocimientos, de acercamiento tecnológico y escalamiento industrial, el cual está ligado con el proceso de creación de valor agregado que incursiona en nuevos sectores y cadenas de valor.

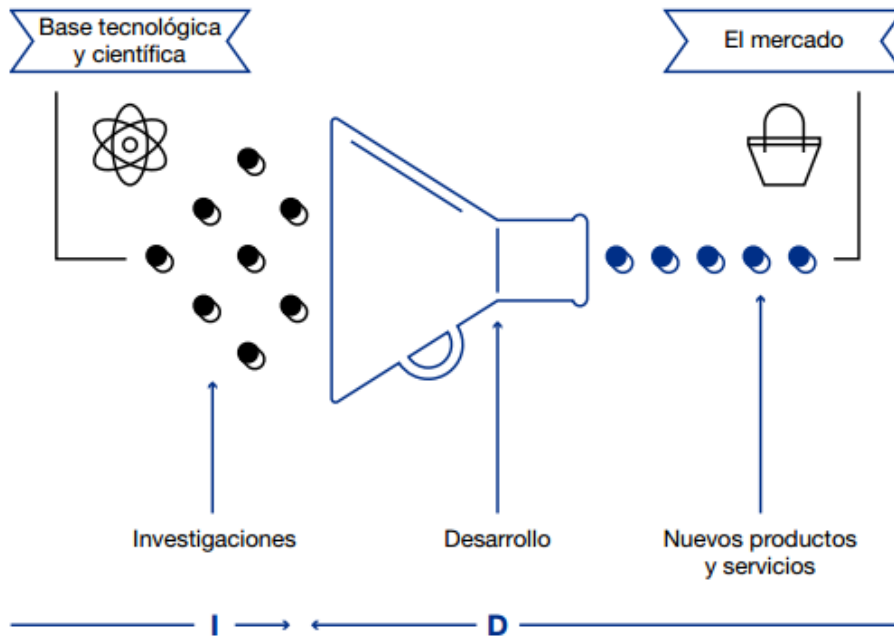
El conocimiento de la innovación abierta, en cuanto a su velocidad y las formas de interacción se convierten en elementos centrales de la innovación y objeto de interés de la política pública, está crea políticas encaminadas al fomento a la innovación como descuentos fiscales o becas parciales para profesionales para que realicen estancias de Investigación y Desarrollo en las empresas, el fomento a redes de investigación e innovación de actores públicos y privados, ahorrando costos.

El modelo de innovación abierta difiere de la innovación tradicional debido a que este último, los proyectos únicamente entran durante la formación de la base interna de la compañía y salen únicamente llegando al mercado, en el caso de la innovación abierta como la menciona (Chesbrough, 2016) pueden entrar o salir de distintas maneras y en diversos puntos, se lanzan proyectos desde fuentes tecnológicas internas o externas e incorporarse al proceso nuevas tecnologías en diferentes fases. Además, existen muchas vías por las que puede llegar un proyecto al mercado, como las licencias de explotación o empresas spin-off⁴, aparte de los canales de marketing y ventas propios de la compañía.

En los siguientes modelos (figura 2 y figura 3) que presenta Henry Chesbrough, describe cada uno de los modelos de innovación anteriormente mencionados

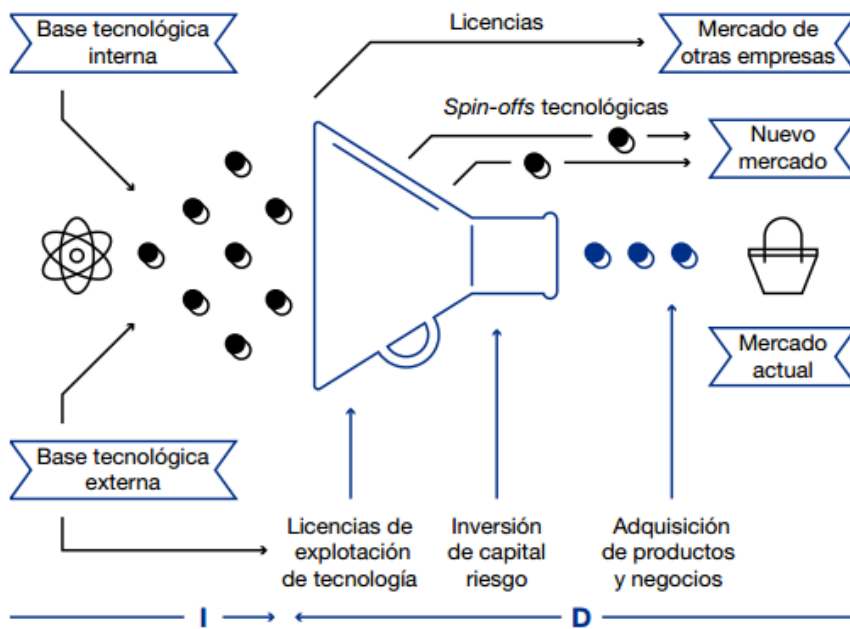
⁴ De acuerdo a (Contreras, Carrillo, & Olea, 2012, pág. 302) son “la creación de empresas locales por exempleados de las transnacionales, fenómeno conocido como desprendimiento o spin off”

Figura 2: Sistema de innovación cerrada



Fuente: (Chesbrough, 2016, pág. 9)

Figura 3: Paradigma de innovación abierta



Fuente: (Chesbrough, 2016, pág. 10)

Revoluciones tecnológicas

Una revolución tecnológica es definida por (Pérez, 2004) como: “un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo”. Son llamadas revoluciones tecnológicas debido a que existe una interrelación entre innovaciones tecnológicas e irrupciones de industrias innovadoras en un breve lapso de tiempo, difundiéndose mucho más allá de las industrias donde se desarrolló originalmente, llevando a la modernización y regeneración del sistema productivo.

De acuerdo con (Pérez, 2010) Lo que distingue una revolución tecnológica de un conjunto aleatorio de sistemas tecnológicos, justificando su conceptualización como una revolución, son dos rasgos básicos:

- La fuerte interconexión e interdependencia de los sistemas participantes en cuanto a sus tecnologías y mercados.
- Su capacidad para transformar profundamente el resto de la economía y la sociedad

La capacidad de una revolución tecnológica para transformar otras industrias y actividades es resultado de la influencia de su paradigma tecno-económico, un modelo de prácticas óptimas para la forma más efectiva de usar las nuevas tecnologías tanto en las industrias nuevas como en las otras. Mientras que los nuevos sectores se expanden para convertirse en los motores del crecimiento por largo tiempo, el paradigma tecno-económico que resulta de su uso sirve de guía para una gran reorganización y una elevación generalizada de la productividad en todas las industrias pre-existentes.

Por ello, una revolución tecnológica puede ser vista como una gran transformación del potencial de creación de riqueza de la economía, que abre un vasto espacio de oportunidad proporcionando un nuevo conjunto de tecnologías genéricas interrelacionadas, infraestructuras y principios organizativos, con los cuales se pueden aumentar significativamente la eficiencia y la efectividad de todas las industrias y actividades.

Cuadro 1: Industrias e infraestructuras de cada revolución tecnológica

Revolución tecnológica País-Núcleo	Nuevas tecnologías e industrias nuevas o redefinidas	Infraestructuras nuevas o redefinidas
Primera Desde 1771 La revolución industrial Inglaterra	Mecanización de la industria del algodón Hierro forjado Maquinaria	Canales y vías fluviales Carreteras con peaje Energía hidráulica con molinos mejorados
Segunda Desde 1829 Era del vapor y los ferrocarriles Inglaterra (se difunde a Europa y EUA)	Máquinas de vapor y maquinaria de hierro movida con carbón Hierro y minería del carbón Construcción de ferrocarriles Locomotoras y vagones Energía de vapor	Ferrocarril a vapor Servicio postal de gran cobertura Telégrafo Grandes puertos, depósitos y barcos para navegación mundial Gas urbano
Tercera Desde 1875 Era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada EUA y Alemania sobrepasando a Inglaterra	Acero barato Pleno desarrollo del motor para barcos de acero Ingeniería pesada química y civil Industria de equipos eléctricos Cobre y cables Alimentos enlatados y embotellados Papel y empaques	Navegación mundial en veloces barcos de acero Redes transnacionales de ferrocarril Gryes puentes y túneles Telégrafo mundial Teléfono Redes eléctricas
Cuarta Desde 1908 Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. EUA (con Alemania rivalizando por el liderazgo mundial) Difundiéndose a Europa	Producción en masa de automóviles Petróleo barato y sus derivados Petroquímica y sintéticos Motor de combustión interna para automóviles, transporte de carga, tractores, aviones, tanques de guerra y generación eléctrica Electrodomésticos Alimentos refrigerados y congelados	Redes de caminos, autopistas, puertos y aeropuertos Redes de oleoductos Electricidad de plena cobertura (industrial y doméstica) Telecomunicación analógica mundial alámbrica e inalámbrica

Quinta Desde 1971 Era de la informática y las telecomunicaciones EUA (difundiéndose hacia Europa y Asia)	La revolución de la información: Microelectrónica barata Computadoras, software Telecomunicaciones Instrumentos de control Desarrollo por computadora de biotecnología y nuevos materiales	Comunicación digital mundial (cable, fibra óptica, radio, satélites) Internet/correo y otros servicios electrónicos Redes eléctricas de fuentes múltiples y de uso flexible Transporte físico de alta velocidad (por tierra, mar y aire)
---	---	---

Fuente: (Pérez, 2004, pág. 39)

Desde el punto de vista del rol que juegan impulsando el cambio, las industrias núcleo⁵ de cada revolución De acuerdo con (Pérez, 1983) se pueden agrupar en tres categorías principales:

- Las ramas motrices: productoras de los insumos clave de uso casi universal
- Las ramas vectoras: son las usuarias más visibles y activas del insumo clave, y representan los productos paradigmáticos de la revolución. Estas son las ramas que difunden las nuevas oportunidades en la revolución en curso.
- Las infraestructuras: que tecnológicamente forman parte de la revolución, dejan sentir su impacto definiendo y expandiendo las fronteras del mercado para todas las industrias.
- Ramas inducidas: incorpora un conjunto de industrias no necesariamente revolucionarias en términos tecnológicos, que podrían ser consideradas indispensables para facilitar la máxima difusión de las industrias núcleo. Éstas pueden haber existido desde antes pero ahora se modernizan y asumen un rol distinto.

Esta modernización que lleva consigo la revolución tecnológica conduce al surgimiento de un nuevo paradigma tecno-económico que lleva a la difusión de las innovaciones tecnológicas para generar nuevos motores de crecimiento para el aparato productivo siendo definido como:

⁵ Son creadas en el inicio de cada revolución tecnológica y son las encargadas de llevar a cabo los cambios para instaurar el nuevo paradigma

“Un modelo de óptima práctica constituido por un conjunto de principios tecnológicos y organizativos, genéricos y ubicuos, el cual representa la forma más efectiva de aplicar la revolución tecnológica y de usarla para modernizar y rejuvenecer el resto de la economía, (...) se convierten en la base del sentido común para la organización de cualquier actividad y la reestructuración de cualquier institución. (...) Un nuevo paradigma afecta las conductas relacionadas con la innovación y la inversión (...) de tal manera que van generando prácticas exitosas y las conductas que gradualmente terminan definiendo la nueva frontera óptima” (Pérez, 2004, pág. 41).

Un paradigma sirve como impulsor de la difusión porque proporciona un modelo a seguir por todos los que adoptan la tecnología; pero la adopción lleva tiempo y como cada revolución es diferente a la anterior, la sociedad debe aprender los nuevos conocimientos sobreponiéndose a la inercia del paradigma anterior, propiciando una batalla entre lo nuevo y lo viejo (Pérez, 2004).

Un paradigma es, entonces, una lógica colectiva compartida donde convergen el potencial tecnológico, los costos relativos, la aceptación del mercado, la coherencia funcional y otros factores. Donde se esperan diferentes expectativas en cuestión de los requerimientos del paradigma y de la instauración en el periodo de tiempo en el que se encuentre.

Para el análisis del paradigma (Pérez, 2004, pág. 42), identifica dos rasgos en discontinuidades organizativas:

1. Conjunto de principios que contribuyen a la creciente comprensión entre los actores contemporáneos de sus decisiones e interacciones.
2. Isomorfismo⁶ en los cambios transmitidos de una institución a otra, comenzando con las empresas.

⁶Dicho de dos o más cuerpos: Que, con diferente composición química, presentan igual estructura cristalina y pueden cristalizar asociado, fuente: Real Academia Española

Cuadro 2: Paradigmas técnico-económicos referentes a cada revolución

Revolución tecnológica País-Núcleo	Paradigma tecno-económico
<p>PRIMERA: Desde 1771 La Revolución Industrial Inglaterra</p>	<p>Producción en fábricas Mecanización Productividad/Medición y ahorro de tiempo Fluidez de movimientos en maquinaria movida por energía hidráulica, transporte por canales y otras vías acuáticas) Redes locales</p>
<p>SEGUNDA: Desde 1829 Era del vapor y los ferrocarriles; Inglaterra (difundiéndose hacia Europa y EUA)</p>	<p>Economías de aglomeración/ciudades industriales/mercados nacionales Centros de poder con redes nacionales La gran escala como progreso Partes estandarizadas/máquinas para fabricar máquinas Energía donde se necesite (vapor)</p>
<p>TERCERA: Desde 1875 El acero, la electricidad y la ingeniería pesada; EUA y Alemania sobrepasando a Inglaterra</p>	<p>Estructuras gigantescas de acero Economías de escala en planta/integración vertical Distribución de energía para la industria (electricidad) La ciencia como fuerza productiva Redes e imperios mundiales (incluyendo cárteles) Estandarización universal Contabilidad de costos para control y eficiencia Grandes escalas para dominar el mercado mundial/ Lo pequeño es exitoso si es local</p>
<p>CUARTA: Desde 1908 Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. EUA (con Alemania rivalizando por el liderazgo mundial) Difusión hacia Europa.</p>	<p>Producción en masa/Mercados masivos Economías de escala (volumen de producción y mercado) / Integración horizontal. Estandarización de productos Uso intensivo de la energía (con base en el petróleo) Materiales sintéticos Especialización funcional/ pirámides jerárquicas Centralización/Centros metropolitanos-suburbanización Poderes nacionales, acuerdos y confrontaciones mundiales</p>

<p>QUINTA: Desde 1971 Era de la informática y las telecomunicaciones EUA (difundiéndose hacia Europa y Asia)</p>	<p>Uso intensivo de la información (con base en la microelectrónica TIC) Integración descentralizada/ Estructuras en red El conocimiento como capital/Valor añadido intangible Heterogeneidad, diversidad, adaptabilidad Segmentación de mercados/ Proliferación de nichos Economías de cobertura y de especialización combinadas con escala Cooperación hacia adentro y hacia afuera/ Clústeres Contacto y acción instantáneas/ Comunicación global instantánea</p>
--	--

Fuente: (Pérez, 2004, pág. 44)

Una vez reconocido el impacto de las revoluciones tecnológicas y los cambios relacionados implicados por las mismas, se establece un nivel nuevo y superior de productividad y calidad alcanzable en todo el ámbito del aparato productivo; lo que produce a su vez nueva actividad emprendedora potencial y la oportunidad de la creación de nuevas innovaciones debido a las múltiples oportunidades que genera el cambio de paradigma.

La construcción de un paradigma tecno-económico tiene lugar simultáneamente en tres áreas principales de la práctica y la percepción:

1. En la dinámica de la estructura de costos relativos de los insumos para la producción, donde aparecen nuevos elementos de costo bajo y decreciente, que se convierten en la opción más atractiva para la innovación y la inversión rentables.
2. En los espacios de innovación percibidos, donde las oportunidades para el emprendimiento están mejor delimitadas para el desarrollo consecutivo de las nuevas tecnologías o para su uso ventajoso en los sectores existentes.
3. En los criterios y principios organizativos, donde la práctica continúa mostrando el mejor desempeño de ciertos métodos y estructuras particulares cuando se intenta aprovechar el poder de las nuevas tecnologías para alcanzar el máximo de eficiencia y beneficios.

Los paradigmas tecno-económicos tienen un ciclo de vida de cincuenta años donde ocurre la destrucción creadora schumpeteriana tanto en el ámbito económico como sociopolítico, donde considera a la innovación no únicamente como la fuerza impulsora

del progreso, también considerado como causa de las recesiones recurrentes; según (Pérez, 2004, pág. 57) un periodo de vida se divide en cuatro fases:

Fase 1: Existe un big-bang en la instauración del paradigma, seguido de un periodo de crecimiento explosivo y de rápida innovación en las industrias apenas formadas, se crean nuevos productos, configurando el paradigma y el sentido común guía la propagación de la revolución tecnológica.

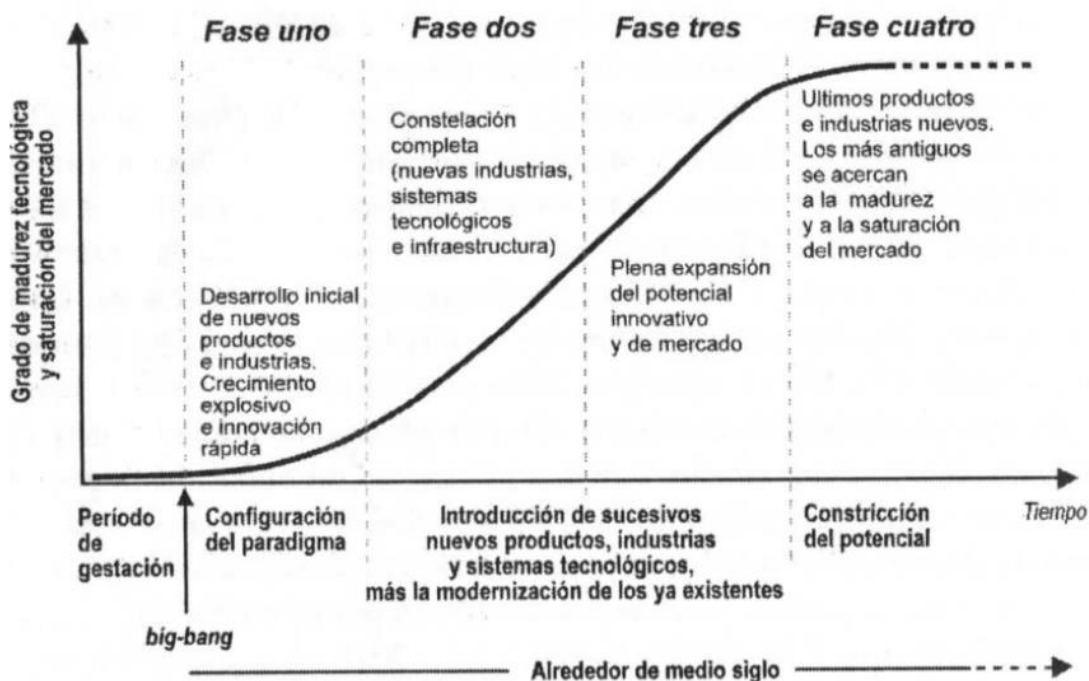
Fase 2: Es la rápida difusión del paradigma, crecen las industrias nuevas, y los sistemas tecnológicos, se dan inversiones y la expansión de mercados.

Fase 3: Despliegue total del paradigma a lo largo de la estructura productiva.

Fase 4: Madurez de la revolución, que genera límites, aunque se sigan generando nuevos productos, industrias y sistemas tecnológicos, comienza a observar la saturación del mercado y retornos decrecientes de inversión, lo que indica el agotamiento de la revolución.

En la siguiente imagen se muestran las fases del periodo de vida de las revoluciones tecnológicas.

Figura 4: Ciclo de vida de las revoluciones



Fuente: (Pérez, 2004, pág. 58)

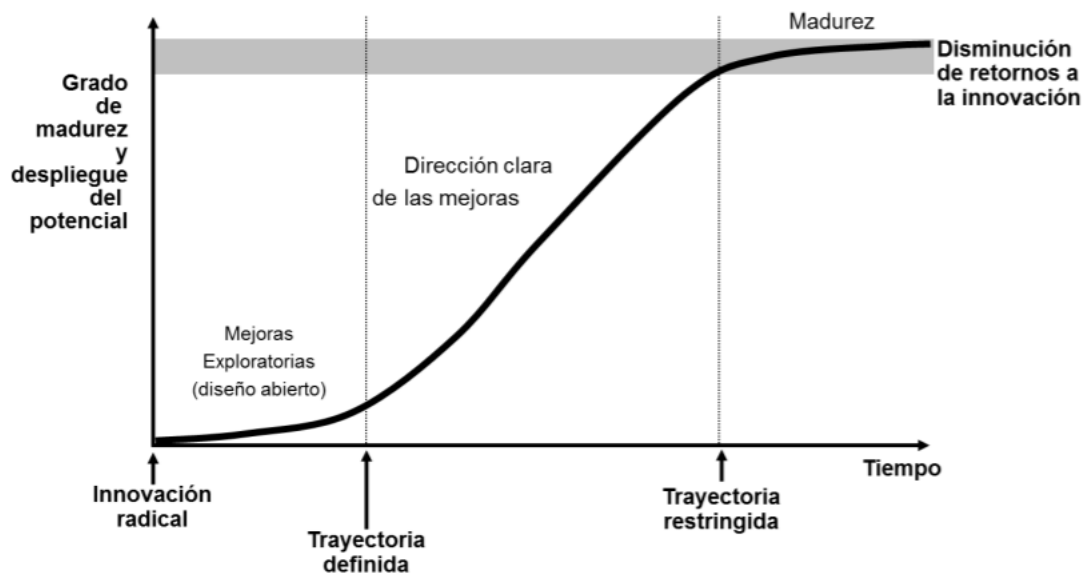
La trayectoria tecnológica es definida por (Dosi G. , 2000) como “un conjunto de direcciones tecnológicas posibles cuyos límites exteriores están definidos por la propia naturaleza del paradigma”; pueden ser más generales o más específicas y con ello definir el poder que tiene al instaurarse en la economía, puede ser representada por el movimiento de los intercambios multidimensionales entre las variables tecnológicas que el paradigma señala como relevantes.

(Arthur, 1988)⁷ señala que las innovaciones radicales suelen introducirse en una versión relativamente primitiva y, una vez aceptadas por el mercado, están sujetas a una serie de innovaciones incrementales⁸ que siguen el ritmo cambiante de una curva logística. Estos cambios tienden a ser lentos al comienzo mientras se van estableciendo procesos de aprendizaje con lazos de retroalimentación entre productores, diseñadores, distribuidores y consumidores; luego, se hacen rápidos e intensivos una vez que un diseño dominante se ha establecido en el mercado; y después lentos de nuevo cuando se ha alcanzado la madurez debido a la disminución en los retornos de inversión.

⁷ Arthur, W. B. 1988. ‘Competing technologies: an overview’, 590–607. En: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. and Soete, L. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London and New York, Columbia University Press y Pinter Citado en (Pérez , 2010)

⁸ Mejoras sucesivas a los productos y procesos existentes, aumentando el incremento de la productividad de acuerdo a la dinámica evolutiva de cada tecnología.

Figura 5: Trayectoria de una tecnología individual



Fuente: (Pérez , 2010, pág. 3)

Además del ritmo, una trayectoria supone también una dirección dentro de un espacio de posibilidad. Fue aquí donde Dosi (1982)⁹ puso énfasis cuando, con el paralelo kuhniano (Kuhn, 1962)¹⁰, introdujo el término de paradigma técnico para representar el acuerdo entre los agentes involucrados en torno a una dirección válida de búsqueda y a lo que podría considerarse una mejora o la versión superior de un producto, servicio o tecnología, determinando la participación de las fuerzas públicas en la trayectoria particular.

Otro concepto importante que debemos tener en cuenta en el aspecto de las trayectorias de la innovación es el introducido por Nelson y Winter (1982)¹¹ sobre las trayectorias naturales que por sí mismas permitían a los diseñadores ingenieros, gestores y empresarios visualizar las posibles sendas futuras de desarrollo y crecimiento. Son las tecnologías de gran penetración, como la energía eléctrica descritas como trayectorias

⁹ Dosi, G. 1982. 'Technical paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants of technical change', *Research Policy*, vol. 2, nº. 3, 147–62. Citado por (Pérez , 2010)

¹⁰ Kuhn, T. 1962 [1970]. *The Structure of Scientific Revolutions*, 2ª edición (ampliada), Chicago, University of Chicago Press Citado por (Pérez , 2010)

¹¹ Nelson R. R. y S.G. Winter, 1982, *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge, Mass. Citado por (Freeman, 1998)

naturales generalizadas; criticada debido a que las trayectorias no son fenómenos naturales, sino que son determinados social e institucionalmente. (Freeman, 1998)

Nelson y Winter, sugieren dos dimensiones generales de las trayectorias naturales una hacia la progresiva explotación de las economías de escala latentes y otra hacia el aumento de la mecanización de las operaciones¹²

Las oleadas de desarrollo son definidas como:

“El proceso mediante el cual una revolución tecnológica y su paradigma se propagan por toda la economía, trayendo consigo cambios en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad, el proceso evoluciona desde pequeños brotes en sectores y regiones geográficas restringidas, hasta terminar abarcando la mayor parte de las actividades del país o países-núcleo, difundiéndose hacia periferias cada vez más lejanas, según la capacidad de la infraestructura de transporte y telecomunicaciones” (Pérez, 2004, pág. 46)

“La oleada de desarrollo resultante de la asimilación social termina por empujar a las economías de los países centrales a altos niveles de productividad.” (Pérez, 2004, pág. 47).

El periodo de instalación de un paradigma es dividido en dos frases:

1. “Periodo de instalación: es cuando las nuevas tecnologías irrumpen en una economía madura, instalando y construyendo nuevas redes industriales e infraestructuras, difundiendo nuevas formas de hacer las cosas”
2. Periodo de despliegue: cuando el poder del nuevo paradigma modernizador rediseña el entorno económico, se convierte en modelo de óptima práctica, posibilitando su desenvolvimiento y la generación de riqueza (Pérez, 2004, pág. 65)

Durante el periodo de ajuste entre ambos periodos se encuentra el intervalo de reacomodo en el cual se presenta con recesiones severas permitiendo el reacomodo del crecimiento y fructificación de la revolución tecnológica, “no es un invento ni una fase, sino un proceso de cambio contextual” (Pérez, 2004, pág. 84), tiene que ver con el

¹² R. Nelson y S. Winter “*In search of useful theory of innovation*” *Research policy*, 1977.6.1, recabado del libro de Giovanni Dosi “*Innovation, Organization and Economic Dynamics*”

equilibrio entre intereses individuales y sociales en el capitalismo a través de la intervención reguladora del Estado y la participación de la sociedad civil.

Presenta cuatro fases en las oleadas de desarrollo, donde distingue los periodos de instalación y despliegue mencionados anteriormente.

1. Fase de irrupción: es la que inaugura la oleada amenazada por el estancamiento, la posibilidad de creación de nuevas ideas por jóvenes emprendedores aumenta y esto amenaza a las viejas empresas establecidas en el paradigma anterior, se enfrentan al problema y buscan soluciones al mismo. (Pérez, 2004, pág. 80)
2. Fase de frenesí: es la fase final del periodo de instalación, se crean nuevos millonarios por una parte y exclusión por otra, prevalece el capital financiero en el sistema. Es un amplio proceso de exploración de las posibilidades abiertas de la revolución, revelando a través de pruebas el potencial del paradigma en difusión para nuevos mercados y rejuveneciendo las empresas viejas; es un periodo de libre competencia que conduce a oligopolios y cárteles. (Pérez, 2004, págs. 82-83)
3. Fase de sinergia: es la primera mitad del periodo de despliegue, el sistema se acerca a la convergencia en los países centrales, es un crecimiento a lo largo de la sociedad y avanza saludablemente facilitando la condición de pleno empleo, avanzando las leyes laborales y favoreciendo a la clase media, en esta fase se favorece naturalmente la difusión de nuevos y mayores niveles de productividad en los sectores de la economía en general. Se completa el acoplamiento del nuevo paradigma y la tecnología es una fuerza positiva al igual que las finanzas. (Pérez, 2004, págs. 86-87)
4. Fase de madurez, en esta fase:

Se introducen las últimas industrias, productos, tecnologías y mejoras, al mismo tiempo que en las principales industrias de la revolución aparecen signos de disminución de oportunidades de inversión y estancamiento de mercados. (Pérez, 2004, págs. 87-88).

Es el camino hacia la maduración del paradigma y la saturación gradual de los mercados, los sistemas tecnológicos y los productos tienen ciclos muy cortos debido al aprendizaje y la saturación de los mercados, madurando con ello las tecnologías, afectando las

ganancias por el aumento de la productividad, preparando el escenario para la declinación del modo de crecimiento y preparar la siguiente revolución tecnológica”.

Figura 6: Fases de cada gran oleada en los países-núcleo



Fuente: (Pérez, 2004)

Capacidades tecnológicas

El documento de (Lugones, Gutti, & Le Glech, 2007) hace un recuento de las características a través de diversos autores (Abramovitz, 1989¹³; Amable y Petit, 2001¹⁴;

¹³ Abramovitz (1989), Thinking about growth, Cambridge University Press.

¹⁴ Amable, B. y P. Petit, (2001) "The diversity of social systems of innovation and production during the 1990", ponencia presentada en la Second Conference of the Centre Saint-Gobain, Paris: La Défense.

Antonelli, 1999¹⁵; Archibugi y Coco, 2004¹⁶; Bell, 1984¹⁷; Bell y Pavitt, 1995¹⁸, 1997¹⁹; Cohen y Levinthal 1989²⁰; Fagerberg, 2003²¹; Lall, 1992²², 2001²³; Lundvall, 1992²⁴; Maddison, 1991²⁵; Pavitt, 1988²⁶; Pietrobelli, 1994²⁷)

El concepto de capacidades tecnológicas describe las habilidades más amplias que se requieren para iniciar un proceso de mejoras conducentes a un sendero de crecimiento y desarrollo sostenido. La definición de capacidades tecnológicas implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías, e incluyen las capacidades de innovación y de absorción. El desarrollo de las capacidades tecnológicas es el resultado de inversiones realizadas por las empresas en respuesta a estímulos externos e internos, y en interacción con otros agentes económicos tanto privados como públicos, locales y extranjeros. Para el desarrollo de las capacidades existe una compleja interacción de la estructura de incentivos con los recursos humanos disponibles, los esfuerzos tecnológicos realizados y la incidencia de factores institucionales diversos. En función de ello, las capacidades tecnológicas aparecen en distintos niveles. Así, es posible identificar la acumulación de capacidades tecnológicas en el nivel microeconómico, a nivel macroeconómico y sectorial (mesoeconómico).

¹⁵ Antonelli, C. (1999), *The Microdynamics of Technological Change*, Routledge.

¹⁶ Archibugi, D. y A. Coco (2004), "A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo)", *SEWPS* N° 11, enero.

¹⁷ Bell, M. (1984), "Learning and the accumulation of the industrial technological capacity in developing countries", en Fransman y King, *Technological Capabilities in the Third World*, F. Pinter.

¹⁸ Bell, M. y K. Pavitt (1995), "The development of technological capabilities", en I. Haque (ed.), *International Competitiveness: Interaction of the Public and the Private Sectors*, Banco Mundial, Washington, pp. 69-101.

¹⁹ Bell, M. y K. Pavitt (1997), *Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries*, en D. Archibugi, y J. Michie (ed.), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge University Press

²⁰ Cohen y Levinthal (1989), "Innovation and learning: The two faces of R&D", *The Economic Journal*, vol. 99, N° 397, pp. 569-596, septiembre.

²¹ Fagerberg, J. (2003), "Innovation: a guide to the literature", ponencia presentada en el taller "The Many Guises of Innovation: What we have learnt and where we are heading", Ottawa, 23 y 24 de octubre

²² Lall S. (1992), "Technological capabilities and industrialization", *World Development*, vol. 20 N° 2, pp. 165-186.

²³ Lall, S. (2001), *Competitiveness, Technology and Skills*, Edward Elgar

²⁴ Lundvall, B. (1992), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, Londres.

²⁵ Maddison, A. (1991), *Dynamic Forces in Capitalist Development*, Oxford University Press

²⁶ Pavitt, K. (1988), "International patterns of technological accumulation", en N. Hood y J. E. Vahlne (ed.), *Strategies in Global Competition*, Croom Helm.

²⁷ Pietrobelli, C. (1994), "National technological capabilities: An international comparison", *Development Policy Review*, vol. 12, N° 2, pp. 115-148.

Las capacidades tecnológicas se distribuyen de manera uniforme entre los países, las regiones y las empresas. Son pocos los que mejoran constantemente su base de conocimientos; quedando rezagada implicando dificultades para absorber capacidades consideradas obsoletas en otras partes del mundo el desarrollo de capacidades tecnológicas significa en general un proceso de aprendizaje tecnológico

Estas capacidades deben complementarse y para producir una nueva combinación de ideas existentes, capacidades, habilidades, recursos, entre otros factores y la combinación puesta en el mercado es lo que se conoce como innovación. Las capacidades de innovación son las habilidades que los agentes desarrollan para alcanzar nuevas combinaciones de los factores existentes (internos a la organización y de su entorno)

A mayor variedad de factores, mayor alcance tiene la innovación, por lo que, las empresas monitorean los avances de otros actores en el mercado; al aprender de la interacción con los recursos externos, mayor será la presión para los seguidores y mejor será la capacidad de innovación de éstas y del sistema en su conjunto señalan que la habilidad de reconocer el valor del conocimiento nuevo y externo, asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales, es un componente crítico de las capacidades de la empresa (lo que se denomina capacidades de absorción).

Las capacidades de absorción tienen tres dimensiones: identificación, asimilación y la explotación del nuevo conocimiento. No obstante, las tres quedan sujetas al conocimiento previo adquirido por el agente, es decir, al proceso de acumulación de conocimiento, confiriéndole un carácter acumulativo (path dependency)

a) Las capacidades tecnológicas de una nación están compuestas por una variedad de recursos de conocimiento y de innovación. Una medida comprehensiva debe ser capaz de tomar en cuenta las actividades que están codificadas, así como las que son tácitas

b) La integración de nuevos sistemas tecnológicos requiere del dominio de las tecnologías previas, lo que permite a los agentes económicos construir competencias de una manera acumulativa

c) Los diversos recursos de capacidades tecnológicas son más probablemente complementarios que intercambiables. Tener una alta tasa de infraestructura sin suficiente fuerza de trabajo calificada puede ser inútil, y viceversa, Asimismo, una integración exitosa a lo largo de varias olas de innovaciones tiene el efecto de multiplicar los impactos económicos y sociales

d) El acceso a la tecnología avanzada es una condición necesaria, pero debe ir acompañado por inversiones sustantivas con un propósito claro para ser absorbida, adoptada y aprendida.

e) Dado que las diferencias entre las capacidades tecnológicas de los países son grandes, una medida que las abarque debería de tener en cuenta componentes que son específicos para las naciones desarrolladas y los que corresponden a países en desarrollo.

Frontera tecnológica: es definida por (Dosi G., 2000) como “el mayor nivel alcanzado en un sendero tecnológico con respecto a las dimensiones económicas y tecnológicas relevantes”

Sistemas tecnológicos

Enlazan una serie de innovaciones radicales en una trayectoria natural común, una vez que se realiza la trayectoria es posible prevenir nuevos productos y procesos, introducidos al mercado como innovaciones radicales de manera individual, pero que al momento de pertenecer al nuevo sistema tecnológico son tomados como innovaciones incrementales, por lo que la amplitud del mismo depende de la adaptación de las innovaciones que contribuyen a su generación. Las innovaciones no solamente son de carácter tecnológico, sino que también se pueden encontrar diferentes tipos de innovaciones dentro del nuevo sistema como pueden ser técnicas en insumos, productos, procesos e innovaciones gerenciales y administrativas. Introduciendo estos cambios sociales, institucionales y políticos; el sistema tecnológico además, proporciona en un periodo largo de tiempo de oportunidades para innovar e invertir en los nuevos productos, servicios o insumos que se generen, pero al igual que las tecnologías individuales tiene un periodo donde se agota el potencial de crecimiento del nuevo sistema, perdiendo el dinamismo tanto técnico como de mercado, estimulando la búsqueda de nuevas

alternativas de creación de nuevos productos que sean radicalmente nuevos para dar lugar a nuevos sistemas tecnológicos. (Pérez, págs. 20-22)

Régimen tecnológico

De acuerdo con (Hernández Gómez & Sánchez Rodríguez, 2003, págs. 255-262) proponen que el análisis del régimen tecnológico característico de un sector de la economía puede explicar la dinámica industrial desde un punto de vista evolutivo, en el esquema propuesto por los autores provee una representación sintética de algunas de las más importantes de la economía de las tecnologías y de las características de los procesos de aprendizaje involucrados en actividades de innovación. El régimen tecnológico está caracterizado por la presencia e interacción que se establece en cuatro factores: condiciones de oportunidad, apropiabilidad, acumulatividad y conocimiento base.

1. Condiciones de oportunidad: conjunto de características que prevalecen en un sector industrial respecto a la facilidad/dificultad que enfrentan los agentes para realizar innovaciones
2. Condiciones de apropiabilidad: mecanismos de que dispone una empresa para poder apropiarse de las innovaciones que realiza, generados para proteger la renta tecnológica.
3. Condiciones de acumulatividad: dinámica de los procesos de aprendizaje al interior de las empresas que componen un sector industrial y la forma en éste que se traduce en un nuevo conocimiento, basado en la codificación y socialización del aprendizaje tecnológico que genera la empresa. De acuerdo con su capacidad organizativa y tecnológica se puede definir lo que una empresa puede hacer ahora y en el futuro.
4. Conocimiento base: como la diferencia que tienen los sectores en términos del tipo de conocimiento que fundamenta sus actividades innovadoras, las dos características más importantes del conocimiento son:
 - Naturaleza: involucra grados de especificidad en el conocimiento, puede ser tácito, codificado, simple, complejo o presentan un grado de independencia para manifestarse

- Medios de transmisión: transmisión por medios informales como los círculos de trabajo, entrenamiento y reuniones de personal si se trata de conocimiento tácito y complejo; y el conocimiento estandarizado, que debe transmitirse en publicaciones internas de las empresas, manuales de manejo de personal, de proceso y de producción, licencias y patentes.

Brecha tecnológica

La brecha tecnológica representa las diferencias en el avance tecnológico entre dos naciones, industrias rivales en diferentes países o entre dos empresas en una industria dada, algunas brechas implican que la tecnología no es globalmente uniforme y que el cambio tecnológico no es instantáneamente difundido alrededor de los países.

En una economía abierta la brecha tecnológica parte de los siguientes aspectos:

1. La tecnología no es un bien libre y muestra grados diversos de apropiación.
2. Existen pautas ordenadas del cambio técnico que permiten a las tecnologías clasificarse como superiores e inferiores económicamente.
3. Las ventajas absolutas que generan las ventajas tecnológicas son fundamentales para la conformación de los parámetros comerciales.

La brecha tecnológica indica cuatro hipótesis

- Existe una relación cercana entre el nivel de desarrollo económico y tecnológico de un país.
- La tasa de crecimiento económico de un país es positivamente influenciada por la tasa de crecimiento en el nivel tecnológico de un país.
- Es posible que un país enfrente una brecha tecnológica, que los países que se encuentran sobre la frontera mundial de la innovación incrementen su tasa de crecimiento económico a través de la imitación (catching up)
- La tasa en la cual un país explota sus posibilidades ofrecidas por la brecha tecnológica depende sobre su habilidad para movilizar recursos para transformar recursos sociales, institucionales y estructuras económicas.

Los teóricos de la brecha tecnológica relacionan el nivel tecnológico de un país a su nivel de actividad innovadora²⁸, contrario a lo que en la teoría neoclásica en donde el nivel de desarrollo tecnológico de un país depende de la relación entre capital y trabajo (mismo que veremos más adelante en el apartado sobre la teoría neoclásica y sus modelos que la comprueban).

Los países con un nivel comparativamente alto de actividades innovadoras también tienden a tener un alto nivel de valor agregado por trabajador o de PIB per cápita, que otros países; pero también ese país puede incrementar su nivel de desarrollo económico por actividades imitativas de innovaciones anteriores. (Fagerberg, 1987, pág. 3)

La aproximación de la brecha tecnológica De acuerdo con Schumpeter analiza el crecimiento económico como un resultado combinado de dos áreas conflictivas; la innovación la cual tiende a incrementar las brechas tecnológicas, y la imitación o la difusión las cuales tienden a reducirlas.

1.1 Teorías de la innovación.

Si un conjunto de innovaciones tecnológicas son la base de las revoluciones industriales, entonces las relaciones entre progreso tecnológico y progreso económico son de fundamental importancia, por lo cual es lógico que la teoría económica dedique amplios esfuerzos al análisis entre el cambio tecnológico, los efectos en la productividad, la competitividad de los países y el desarrollo económico.

La economía hasta hace muy poco tiempo no había tenido en cuenta al desarrollo tecnológico como parte influyente en el sistema económico, podemos mencionar algunas causas para explicarlo:

- “Primera: La creencia de que las innovaciones pertenecían al ambiente externo del aparato productivo, la ciencia y la técnica eran desarrolladas por investigadores individuales. Es hasta la Segunda Guerra Mundial que la innovación se interioriza en la teoría económica.

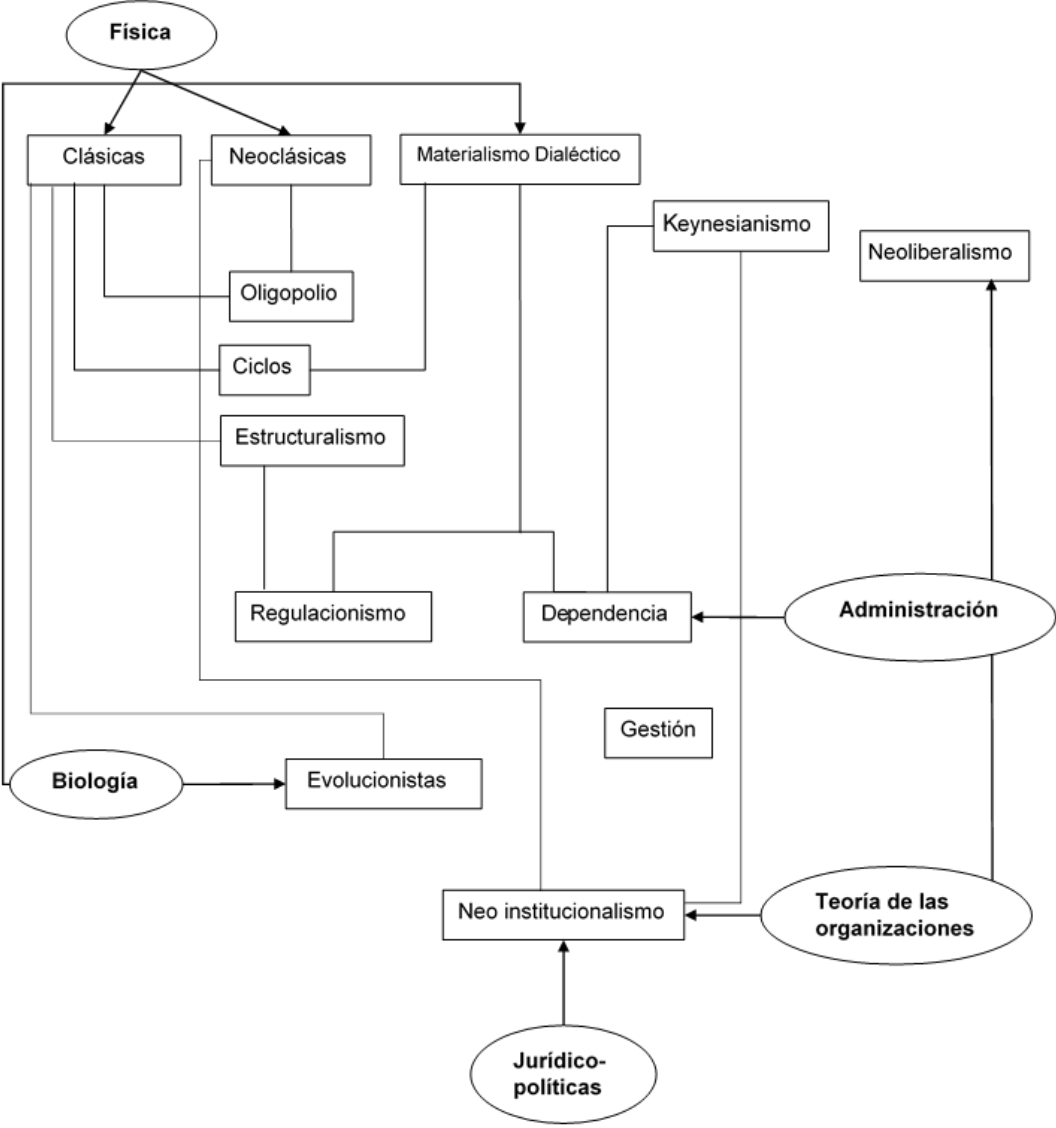
²⁸ Un alto nivel de actividad innovadora significa una alta compartición de nuevos bienes en salida y un uso extensivo de nuevas técnicas en la producción

- Segunda: Porque la mayoría de las actividades innovadoras presentan dificultades al momento de su medición, sobre todo en sus consecuencias a la economía.
- Tercera: La difícil captación de innovaciones resultado de mejoras de los operarios.
- Cuarta: Herencia neoclásica de la tecnología como variable externa
- Quinta: Escasez de metodología y datos”. (Carmona, 1992, págs. 49-50)

Para comprender la relación entre la economía y la innovación es necesario observar el contexto histórico desde las teorías clásicas, el marxismo con el “materialismo histórico” y dialéctico, la teoría neoclásica con el “progreso técnico”, el espíritu innovador del emprendedor de Schumpeter, hasta los enfoques evolucionistas de la innovación. (Deza, 1995), a su vez se debe abordar para el estudio de la innovación a las teorías del estructuralismo, la teoría de los ciclos y el neoinstitucionalismo.

Con base en (Corona, 2002) se presenta en el siguiente esquema las teorías económicas y su relación con las diversas ciencias tanto sociales como exactas entre las que podemos destacar la física, biología, administración, la teoría de las organizaciones y las jurídico-políticas.

Figura 7: Teorías de la Innovación



Fuente: Elaboración propia con base en: (Corona, 2002, pág. 16)

1.1.1 Pensamiento Clásico

Los clásicos comenzaron a incluir el desarrollo económico en el proceso histórico, desprendiéndolo de la idea de que no es sólo una cuestión económica, sino también social, cultural y política; por lo que es importante para el proceso de la innovación.

No emplearon el concepto “tecnología” aunque el término ya lo saben desde 1772. Beckman y Smith, así como Ricardo, pero su conceptualización se da posteriormente hasta el pensamiento neoclásico, dada la incipiente vinculación entre los conocimientos científicos y la producción en esa época; las innovaciones tecnológicas eran aisladas y no tenían el efecto de difusión que adquirieron a partir de la llegada de la primera Revolución Industrial, (Corona, 2002)

Las innovaciones eran escasas, limitadas al carácter mecánico y militar, con fines económicos o de ahorro de trabajo; no fueron los inventos el elemento dinámico de la época, sino el cambio en la organización del trabajo y la aparición del sistema capitalista, la mecanización de los procesos y el cambio de la energía utilizada para hacer mover la maquinaria, girando las innovaciones en torno a la máquina de vapor sustituyendo al carbón por el coque y avances en la industria del vidrio, metalurgia y construcción naval Adam Smith no realiza un análisis explícito y aunque a David Ricardo le toca vivir la formación del sistema fabril en concordancia con un conjunto de innovaciones tecnológicas que generaron nuevos productos o servicios, basa su análisis en la maquinaria. Al igual que John Stuart Mill, Marx lo hace de una manera general y de manera explícita hasta los Manuscritos económico - tecnológicos de 1861-1863 (Marx, 1980).

Propiamente, habría que esperar hasta Schumpeter (1911) y Pigou (1920) para conocer las primeras aportaciones formales a la interacción entre innovación tecnológica y economía; y es hasta Solow (1957) cuando se intenta cuantificar la contribución del cambio tecnológico al crecimiento económico. Aún, hoy en día, los economistas que estudian la teoría económica y el cambio tecnológico, abordan directamente a los neoclásicos sin pasar por los clásicos (Cazadero, 1995).

Principales exponentes de la teoría clásica

Para el pensamiento clásico el tema de la innovación se expone principalmente por Adam Smith y David Ricardo en diversos aspectos de sus obras principales, donde se plantean los primeros conceptos sobre el cambio tecnológico y la innovación, sin ser mencionados explícitamente, proporcionados de manera exógena por los procesos económicos de la época, la cual es categorizada al inicio de la primera Revolución Industrial en Inglaterra (1760-1830), centrado en la transformación de formas y concepciones de los procesos sociales, productivos y tecnológicos.

Adam Smith (Smith, 1776)

Smith propone tres características como principales características de la innovación

- La división del trabajo: gracias a lo cual es posible también un aumento de habilidades, lograr economizar y utilizar maquinaria; dándose de forma natural lenta y gradual. (Moreno & Borja, 2017)
- El análisis del precio y de la asignación: Para Smith el derecho natural implicaba eliminar las restricciones de las funciones del Estado, en interés de la libertad del individuo. Con la mano invisible se refería a acciones egoístas que acaban por redundar en beneficio de terceras personas. describe cómo las decisiones individuales tienen importantes consecuencias sociales. (Moreno & Borja, 2017)
- La naturaleza del crecimiento económico: fue una consecuencia de la interacción entre la libertad que tuvo la sociedad para organizarse políticamente, el cambio institucional reflejado en los derechos de propiedad, el egoísmo y la libertad para realizar cambios organizativos en la producción, es decir, la división del trabajo. (Moreno & Borja, 2017)

David Ricardo

Aunque no considera explícitamente el concepto de *cambio científico-tecnológico*, sino los de invención, inventos, uso de maquinaria, mejoras en los medios de producción, etc. hay una tendencia histórica en la acumulación de capital que repercute en un cambio de las proporciones en que éste se emplea; según él, cada vez que aumenta el capital se emplea una mayor proporción del mismo en maquinaria; la demanda de trabajo también

sigue aumentando, pero no proporcionalmente sino de manera decreciente. (Moreno & Borja, 2017)

La principal obra de David Ricardo Principios de Economía Política y de Tributación en tres capítulos principales De acuerdo con (Moreno & Borja, 2017) son:

- El capítulo XXXI “De la maquinaria”, que examina la aplicación de maquinaria como parte de la innovación.
- El capítulo II “Sobre la Renta”, sobre la diferencia de valor de la tierra por la producción excesiva (misma calidad y propiedades), la producción intensiva (misma tierra con rendimientos decrecientes), que da resultado a la renta diferencial, la cual es importante para definir conceptos evolucionistas como la renta tecnológica entendida como “el diferencial en el margen de la producción extensiva o intensiva de las manufacturas” (Moreno & Borja, 2017)

1.1.2 Pensamiento Marxista

En la obra de Marx existe la preocupación de captar la dinámica económica de las sociedades influenciada por la dinámica de las fuerzas productivas y las relaciones de producción, comprendiendo con ello el cambio tecnológico ocurrido en el análisis marxista como un mismo modo de producción (Deza, 1995)

Marx intenta detallar las fuerzas productivas, detallando su significación económica y social, y considerando al cambio tecnológico como el impulsor de las fuerzas productivas en las relaciones de tipo capitalista. En donde el trabajo lo describe como un proceso de valorización del capital y la técnica debe considerarse con el soporte de la extracción del plusvalía, siendo ésta una caracterización que tiene consecuencias es la técnica, vista como una relación social materializada tanto en su contenido como definición perteneciente a la determinación del valor de uso en cuanto a las características físicas, y su desarrollo tiene que ver con la extracción del plusvalía y no con el desarrollo científico y tecnológico (Deza, 1995, pág. 5)

Con el desarrollo de la tecnología se aumenta la productividad y la intensidad del trabajo, con lo que se produce plusvalía relativa y plusvalía absoluta, esto representa un proceso en la valorización del capital, y la técnica es la que permite la reducción del saber complejo del trabajador facilitando el control del trabajo vivo, lo que los vincula a la valorización del capital y a la velocidad de los cambios técnicos. (Deza, 1995)

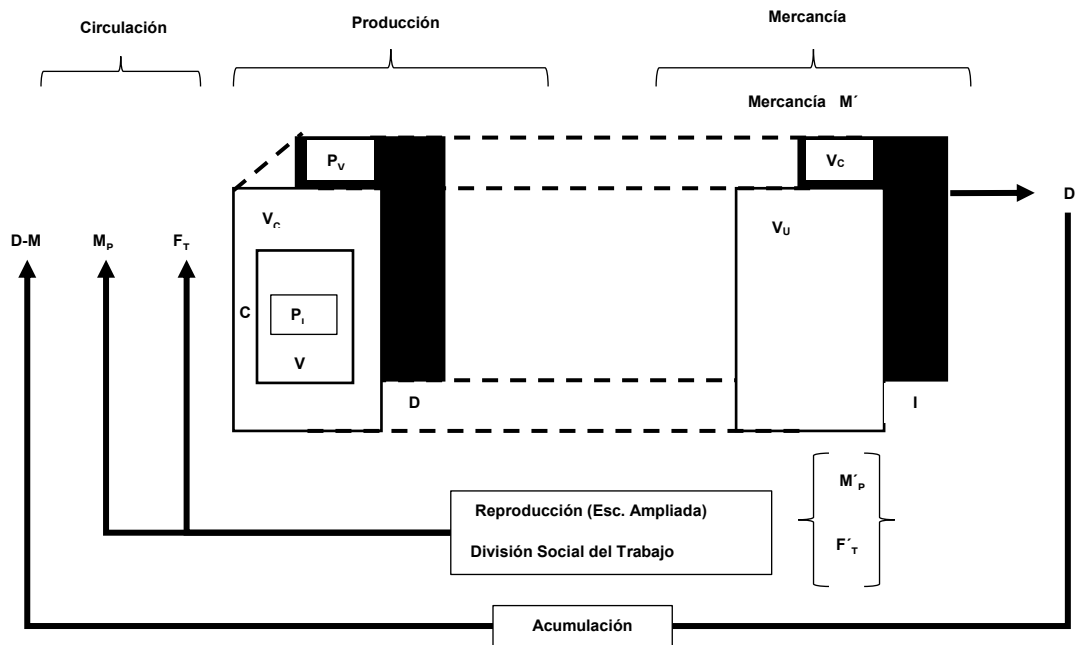
Para el marxismo el cambio tecnológico equivale al desarrollo cualitativo de las fuerzas productivas, El cambio tecnológico es un fenómeno social, porque está enteramente determinado por las características de sistema capitalista, siendo diferente a la noción de "progreso técnico" que utilizan los neoclásicos; porque para el enfoque marxista innovar no necesariamente es un "progreso" (Katz, 1997). Para el marxismo en cambio la innovación es un proceso objetivo, cuyos efectos potencialmente progresivos están en permanente conflicto con la acumulación del capital.

Marx expone cómo la innovación influyó en el paso del artesanado, a la manufactura, y a la gran industria.

Para Marx el cambio tecnológico se conjunta con la acción de la ley del valor-trabajo, que rige el funcionamiento del capitalismo. A través de la innovación se alteran las proporciones de trabajo contenidas en las mercancías, y esta transformación modifica los precios relativos que orientan la producción. La ley del valor determina cómo se distribuye el trabajo social entre las distintas empresas, ramas y negocios, De acuerdo con los parámetros del costo y el beneficio. Establece cual es la plusganancia de las compañías que reducen el tiempo socialmente necesario de fabricación, y como ocurre la desaparición de las firmas que derrochan trabajo social.

Para Marx la plusvalía es el principal impulso para introducir cambios tecnológicos. La innovación sirve para incrementar la porción del trabajo no remunerado que es apropiada por la clase burguesa. Los capitalistas compiten -a través del mejoramiento de la maquinaria y la reorganización del proceso de producción- para acrecentar la extracción de plusvalía. La generalización de las innovaciones abarata los medios de subsistencia, reduce los "costos salariales", y aumenta la porción de trabajo expropiado durante la jornada laboral. Se reduce el tiempo de trabajo necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo, y se multiplica la plusvalía relativa. El aporte de Marx radica en afirmar que los capitalistas innovan para mejorar su beneficio, y en clarificar de dónde proviene ese lucro.

Figura 8: Ciclo del Capital Social



Fuente: (Corona Treviño, 1978)

1.1.3 Pensamiento Neoclásico

El supuesto central en la teoría neoclásica es que la configuración observada de las variables económicas puede ser explicada como el resultado de los actores racionales que hacen elecciones que maximizan su utilidad dadas las restricciones que enfrentan y que no han tenido errores sistemáticos. Algunas veces la teoría es racionalizada en términos de que los actores tienen un pensamiento correcto a través del contexto de la decisión; y que la racionalización es la respuesta óptima que ha sido aprendida o ha evolucionado en algún sentido precalculado, y que en ningún caso puede ser entendido como si el actor haya calculado la acción. La teoría también puede manejar los errores del actor que ocurren porque solamente tienen información limitada sobre ciertos parámetros, los cuales determinan el producto de tomar varias decisiones y en efecto, apuesta erróneamente; estos errores sistemáticos son asociados con la ignorancia o el mal encaminado entendimiento de las características de la situación que no son admitidas. La teoría presume que tienen básicamente el correcto entendimiento de sus elecciones actuales y de sus consecuencias.

Modelo de Solow Swan

Es el primer modelo que involucra al progreso tecnológico en una economía que converge a un estado estacionario en el que la producción y el capital social crecen al mismo ritmo, Este modelo proporciona una teoría de cómo la economía converge a un estado de equilibrio. Incluye una explicación de porqué en el estado estacionario, el valor de la dotación de capital-trabajo, y de la determinación de la tasa de crecimiento de la economía dentro y fuera del Estado²⁹

Modelo de Romer

El modelo de Romer el crecimiento en este modelo es conducido por el cambio tecnológico que surge de las decisiones intencionales de inversión hechas por los agentes maximizadores del beneficio.

La característica distintiva de la tecnología como un input es que no es un bien convencional ni un bien público; es un bien no rival parcialmente excluible. Debido a la no convexidad presentada por el bien no rival, la competencia tomadora de precios no puede ser soportada; en vez de ello, el equilibrio es con competencia monopolística.

Los cuatro puntos básicos en este modelo son el capital, el trabajo, el capital humano y el índice del nivel de tecnología.

El capital es medido en unidades de consumo de bienes; los servicios de trabajo son las habilidades que están disponibles en un cuerpo sano físicamente; el capital humano es una medida distinta del efecto acumulativo de las actividades como la educación formal y el entrenamiento laboral. El concepto del capital humano como los años de educación o entrenamiento en contexto del mercado de trabajo, siendo ésta una noción más limitada que la de los modelos de crecimiento de la acumulación de capital humano ilimitado, que combinan la noción de conocimiento que puede sobrevivir cualquier individuo con una noción de mercado de trabajo del capital humano que no lo tiene.

El modelo de Romer separa el componente rival del conocimiento, el capital humano, del componente tecnológico que es el no rival.

²⁹ Solow R. (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3, pp. 312-320
Swan, T. W. (1956), "Economic Growth and Capital Accumulation". *Economic Record*, 32, pp. 334-361

El componente tecnológico es el no rival porque está separado de cualquier individuo, puede crecer sin un límite. En este modelo cada nueva unidad de conocimiento corresponde a un diseño de un nuevo bien, por lo que no hay ningún problema al medir el componente tecnológico.

El modelo formal de la economía tiene tres factores. El sector de investigación utiliza el capital humano y el conocimiento existente para producir nuevo conocimiento. Específicamente, éste produce diseños para el nuevo productor. Un sector de bienes intermedios que usa los diseños del sector de investigación juntos con el producto resultante para producir un gran número de productores duraderos que están disponibles para el uso de los bienes finales en cualquier tiempo, ya que puede encontrarse internamente de la empresa o en otra separada que vende la patente a la empresa que producirá el bien actual.

El último sector es el de bienes finales, el cual usa el trabajo, al capital humano, y un conjunto de productores duraderos que están disponibles para producir el bien final (éste puede ser consumido o ahorrado como nuevo capital).

Las suposiciones de este modelo son varias entre las que se encuentran:

- La primera es que la población y la oferta de trabajo son ambas constantes. Esto excluye un análisis de la fertilidad, la participación de la fuerza de trabajo, o una variación en las horas trabajadas por trabajador.
- La segunda es que el total de capital humano en la población es arreglado y que la fracción ofertada al mercado es también arreglada, por lo que el trabajo y el capital humano están compensados.
- La suposición sobre el capital humano es hecha ampliamente por razones técnicas.

Modelo de Mankiw Romer Weil

Modelo de N. Gregory Mankiw, David Romer y David N. Weil (1992), es el modelo que constituye el modelo de crecimiento neoclásico en los años 90, frente a las nuevas exploraciones teóricas condensadas en los modelos de crecimiento endógeno.

Constituye uno de los modelos de crecimiento analíticamente los hechos estilizados del crecimiento de una economía y de convergencia.

Considera una economía cerrada que tiene un solo sector de producción, utilizando el capital físico, el trabajo y el capital humano³⁰ como factores de producción. Es una ampliación del modelo de Solow-Swan, haciendo suya la hipótesis de rendimientos constantes a escala y de la función de producción Cobb-Douglas, donde considera a la función de producción (Destinobles, 2005)

Modelo de Nelson y Phelps

En 1966 Nelson y Phelps ofrecen una nueva hipótesis para explicar el crecimiento, su explicación tiene dos componentes distintos. El primer componente postula que mientras el crecimiento de la frontera tecnológica refleje la tasa a la cual los nuevos descubrimientos sean hechos, el crecimiento del factor total de la productividad depende de la implementación de esos descubrimientos, y varía positivamente con la distancia entre la frontera tecnológica y el nivel actual de productividad. Aplicado a la difusión de la tecnología entre países, con un país liderando en el factor de productividad total, representando la frontera tecnológica, este es la formalización de la hipótesis catch-up de las tecnologías y de la adopción de las mismas.

La segunda hipótesis sugerida es que la tasa a la cual la brecha entre la frontera tecnológica y el nivel actual de productividad es cercana, depende del nivel de capital humano que se tenga. Esto rompe con la visión de que el capital humano es un insumo dentro del proceso de producción. El componente de difusión o catch-up se encierra en una interrogante básica -Si un país, o una empresa con una industria, tiene que incurrir en costos en el orden del proceso de innovar, entonces por qué no esperar a que la difusión de la tecnología fluya sin costo.

Las teorías modernas del crecimiento económico han puesto atención a los incentivos de la innovación y las estructuras de mercado que son necesarias para mantener la investigación y el desarrollo, las invenciones son típicamente asumidas para dar un impulso a los nuevos productos, los cuales generan rentas sobre el tiempo de vida de los mismos; estas rentas proveen incentivos financieros para innovar y para cubrir los costos de la innovación. Los costos de la invención típicamente reflejan los sueldos o los ingresos de la patente por parte de los investigadores. Los mercados laborales colocan

³⁰ Entendido como capacidades, conocimientos y conocimientos de los trabajadores individuales; siendo a su vez un bien exclusivo y competitivo (Destinobles, 2005)

a los trabajadores entre la investigación y la producción, y en ciertos casos la colocación de los trabajadores a través de diferentes ocupaciones puede involucrar decisiones para adquirir capital humano costoso. Cuando una estructura antigua está presente, los bienes intermedios o los procesos de producción nuevos y tecnológicamente más eficientes pueden coexistir con los viejos, que permanecen dentro de la frontera tecnológica. La expansión del conocimiento básico, que no es capturado por las rentas monopólicas de la innovación, el cual es libremente disponible para todos, mejora la productividad de la investigación futura, facilitando futuras innovaciones y es la fuente de efectos a escala. En el modelo de Nelson-Phelps, el know-how técnico del líder tecnológico para sus seguidores es desincorporado y aumenta el total del factor de productividad. La protección de patentes o la propiedad de planos no es explícitamente postulado, y por lo tanto un mecanismo alternativo debe ser una operación para mantener la actividad inventiva para prevenir el oportunismo

Modelo de Benhabib y Spiegel

Benhabib y Spiegel usando datos cross-country, investigan la hipótesis de Nelson y Phelps y concluyen que el esparcimiento de la tecnología de los líderes a los seguidores y que su tasa del flujo depende de los niveles de educación, lo que lleva a mayores velocidades en la difusión de tecnología y lleva al crecimiento. Y con ese acto de los niveles de educación como factor de producción pueda llegar a facilitar el uso de la tecnología.

Benhabib y Spiegel presentan un modelo alternativo el cual permite a los niveles de capital humano afectan directamente el factor de productividad a través de dos canales.

- El capital humano puede directamente influenciar a la productividad determinando la capacidad de las naciones para innovar nuevas tecnologías adecuándose a la producción doméstica.
- Adaptan el modelo Nelson-Phelps para permitir que los niveles del capital humano afecten la velocidad del catch-up tecnológico y la difusión.

Asumen que la habilidad de una nación para adoptar e implementar una nueva tecnología de afuera es una función de su capital humano doméstico que tiene. En su modelo en cualquier punto del tiempo existe algún país en el cual es el líder mundial en tecnología.

La velocidad en el cual adoptan las tecnologías (catch-up) del país líder es entonces una función del capital humano que tiene. La combinación de la innovación doméstica y la adopción de tecnologías, producen resultados notables:

El primero de ellos en ciertas condiciones (cuando el parámetro de innovación domina), las tasas de crecimiento pueden diferir a través de los países por un largo tiempo debido a las diferencias en el capital humano que se tienen entre los mismos. El segundo es un país que se encuentra debajo de la nación líder en tecnología, pero posee una alta concentración de capital humano, que en un periodo finito de tiempo adoptará la tecnología del líder y lo rebasará. el tercero el país con el mayor capital humano siempre eventualmente emergerá como nación líder tecnológica en un tiempo finito y mantener su liderazgo en la medida en que su ventaja de capital humano se mantenga.

1.1.4 Pensamiento Estructuralista

En los años cuarenta del siglo XX, en América Latina surge un pensamiento crítico hacia la teoría neoclásica. Recibió el nombre de estructuralismo latinoamericano o escuela estructuralista del desarrollo. Para Lustig (1988)³¹, se suele atribuir las raíces del estructuralismo a dos fuentes principales: una asociada con el marxismo y otra vinculada con el keynesianismo y el institucionalismo. Fue encabezada por el economista argentino Raúl Prebisch, desde la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Posteriormente, se incorporan figuras como Celso Furtado, Aníbal Pinto, Osvaldo Sunkel, José Medina Echavarría, Juan Noyola, Octavio Rodríguez, Fernando Fajnzylberg, Gert Rosenthal, José Antonio Ocampo, entre otros. Sus propuestas se convirtieron en el modelo de desarrollo a seguir por los gobiernos de la región sobre la base de los programas de desarrollo industrial y medidas económicas más allá de las fuerzas del mercado. Aunque la mayor contribución del pensamiento ha sido su comprensión del sistema de comercio internacional como complejo y desigual, respecto de lo cual existe una amplia literatura, es mucho menos conocido su aporte tanto en el estudio del

³¹ Lustig Nora (1988). "Del estructuralismo al neo-estructuralismo: la búsqueda de un paradigma heterodoxo", en: Colección Estudios CIEPLAN, N°23, Marzo, pp. 35-50. En (Briceño Ruiz, Quintero Rizzuto, & Ruiz De Benítez, 2013)

regionalismo económico internacional como en la instrumentación de proyectos de integración regional.

De acuerdo con (Gaytán,1995) la visión del cambio tecnológico del estructuralismo se divide en dos periodos:

El primero va del surgimiento de la CEPAL hasta los años setenta; corresponde a los esfuerzos por lograr la industrialización latinoamericana a través, fundamentalmente, de la sustitución de importaciones y se caracterizó por lo que se denomina una "pasividad tecnológica" (Gaytán , 1995) tanto de los agentes como del pensamiento económico dominante en la región. El segundo período, que va de los años ochenta a la fecha, se caracteriza por un "activismo tecnológico" (Gaytán , 1995), producto tanto de la llamada Tercera Revolución Industrial, con repercusiones en la economía mundial, como de un viraje en el pensamiento cepalino, cuya preocupación central pasan a ser los factores determinantes del progreso técnico y de la competitividad, así como la equidad en el reparto de los frutos de dicho progreso, aspecto en el que retoma las ideas de Raúl Prebisch y Aníbal Pinto.

El análisis del cambio tecnológico que realiza la escuela estructuralista-cepalina está estrechamente vinculado al proceso de desarrollo económico y social, sólo que a partir de las especificidades del caso latinoamericano desde la segunda posguerra a la fecha. En efecto, el cambio tecnológico, lejos de ser visto como algo autónomo e independiente, es considerado parte sustancial de la estrategia de desarrollo y, por ende, con fuertes posibilidades de influir —junto con otros elementos— en la determinación de dicha estrategia.

1.1.5 Pensamiento Evolucionista

En la literatura económica ha habido un esfuerzo substancial para definir los elementos entre un amplio rango de invenciones y/o innovaciones junto con la búsqueda de un primer movimiento de la actividad inventiva, de acuerdo con (Dosi G. , 2000, pág. 48), las podemos dividir en dos grandes enfoques, el primero observa a las fuerzas del mercado como las principales determinantes del cambio técnico (teorías de la atracción de la demanda) y el segundo define a la tecnología como factor autónomo o cuasi-autónomo al menos en el corto plazo (teorías del empuje tecnológico), una de las principales distinciones entre ambas teorías se basa en el hecho del papel atribuido a las señales del

mercado en dirección a la actividad innovadora y al cambio técnico, pero esta distinción genera una gran discusión sobre el enfrentamiento de ambos enfoques de la actividad inventiva, (Dosi G. , 2000, pág. 49) considera al analizar la obra de Rosenberg y Mowery (1978)³² que la principal causa del primer movimiento en el primer enfoque (teorías de la atracción de la demanda) supone el reconocimiento de las necesidades por las unidades productivas en el mercado siguiendo los intentos de satisfacer esas necesidades a través de los esfuerzos tecnológicos, este funcionamiento del mercado (Dosi G. , 2000) lo define en los siguientes pasos:

1. Existe un conjunto de consumo y bienes intermedios en un tiempo dado en el mercado, satisfaciendo diferentes necesidades³³ por los compradores.
2. Los consumidores resuelven sus propias necesidades por medio de sus patrones de demanda, determinada por la existencia y la función de utilidad.
3. Un ingreso creciente de las restricciones presupuestarias de los consumidores, demandando proporcionalmente más de los bienes preferidos.
4. Las empresas exitosas traen al mercado sus bienes dejando que el mismo monitoree su capacidad en necesidades de los clientes.

(Dosi G. , 2000) plantea diversas dudas sobre la adecuación de las teorías enfocadas a la demanda, suponiendo en primer lugar que una teoría de la innovación explica no solo el progreso técnico incremental de productos y procesos existentes, sino que se espera la explicación de los descubrimientos científicos o técnicos; en segundo lugar, discute que aun cuando se acepte un reconocimiento *a priori* de una necesidad, es difícil de explicar por qué y cuándo se suscita el reconocimiento por parte de los productores y el resultado del producto, habiendo un desfase en el tiempo entre la investigación por parte de los productores y la salida del producto, siendo considerada la tecnología como un bien costoso en la teoría; y por último punto, discute el descuido de los cambios a lo largo del

³² N. Rosenberg and D Mowery, The influence of Market Demand upon Innovation: A critical Review of some Recent Empirical Studies, *Research Policy*, 8 (1978) recopilado de (Dosi G., 2000)

³³ (Dosi G. , 2000) demuestra la ambigüedad del término necesidad, que un extremo es definido en términos antropológicos, expresando una total indiferencia en la manera en que son satisfechas dichas necesidades, por lo cual no tienen relevancia económica, y el otro extremo las expresa en relación en los medios específicos para la satisfacción del agente económico, por lo cual no pueden emerger antes de la invención básica a la cual están relacionadas las necesidades.

tiempo en la capacidad de invención que no tiene relación con las condiciones del mercado.

Para las teorías del empuje tecnológico el problema que se discute, se presenta en relación a que los factores económicos son importantes en el proceso de innovación, siendo complicada de aceptar debido a que no se puede considerar al cambio técnico como una variable dada en el entorno, evitando una concepción unidireccional “ciencia-tecnología-producción” (Dosi G. , 2000), argumentando que una teoría del cambio técnico debería definir la naturaleza entre el entorno económico y las orientaciones del cambio económico

La pregunta entre los enfoques evolucionistas del cambio tecnológico constituye un dialogo entre los investigadores de la innovación sobre las motivaciones fundamentales y las fuerzas conductoras de la innovación, el argumento de las teorías del empuje de la tecnología (technology push) sugiere que la innovación es conducida por la ciencia, en torno a la tecnología y su aplicación; el argumento de la teoría enfocada en la demanda (demand-pull) sugiere lo opuesto, que la demanda del usuario es el factor primario y que los mercados, los usuarios y las aplicaciones son, o deberían ser, las piezas clave de la innovación. Implícitos en una versión pura de cualquiera de los dos lados del debate, es un proceso de innovación lineal con ciencia como variable en un modelo y por el otro lado se encuentran los usuarios que generan la demanda por la innovación.

Con esta aproximación, una de las distinciones más comunes propuesta para describir en una manera compacta las diferencias intersectoriales en los patrones de innovación es la caracterización de las industrias en términos de las teorías Schumpeterianas conocidas en la literatura evolucionista en dos patrones diferentes Mark I y Mark II.

El enfoque Mark I, caracteriza a las industrias por ambientes turbulentos con barreras a la entrada relativamente bajas, donde la mayoría de las innovaciones son generadas por nuevas empresas en el mercado, donde la competencia tecnológica entre las empresas, asume la forma de la destrucción creativa con innovaciones exitosas que reemplazan a las innovaciones titulares anteriores.

El enfoque Mark II, las empresas son caracterizadas por ambientes estables con barreras a la entrada relativamente altas, en donde las innovaciones son generadas y desarrolladas por grandes empresas establecidas. En este enfoque la competencia

tecnológica asume la forma de acumulación creativa con empresas titulares presentando innovaciones por medio de un proceso de consolidación progresiva de sus capacidades tecnológicas a lo largo de trayectorias tecnológicas bien establecidas.

Conceptos principales en la teoría evolucionista

Principalmente (Dosi & Nelson, 2000) presentan una visión de la economía evolucionista, usando el termino para definir una clase de teorías, modelos o argumentos que tienen las siguientes características.

- Su propósito es explicar el movimiento de algo a lo largo del tiempo, o porque ese algo es lo que es, en ese momento en el tiempo en términos del cómo llego ahí; esto es, porque el análisis es expresamente dinámico.
- La explicación envuelve elementos aleatorios, los cuales generan o renuevan las variables en cuestión, y los mecanismos que sistemáticamente tienen una variación existente.
- Los modelos evolucionistas en el marco social envuelven algunos procesos de aprendizaje y descubrimiento imperfectos, por un lado, y por el otro, algún mecanismo de selección; relacionado con la aptitud. Implicando la identificación de una unidad de selección y ciertos mecanismos a través de los cuales la selección opera. En analogía con la biología evolucionista es posible identificar cuatro principios de la teoría evolucionista:
 1. Una unidad fundamental de selección (los genes) genera equivalencia en la teoría biológica con bastantes candidatos potenciales como, por ejemplo; las políticas, las tecnologías, los patrones de comportamiento y los rasgos culturales que influyen en la determinación que los agentes incorporan incluso los individuos u organizaciones, las tecnologías, los rasgos culturales, etc. Se considera que estos elementos pueden ser modificados y mejorados de generación en generación, y que tienen sus propias reglas de transición.
 2. Un mecanismo que vincule el nivel genotípico con las entidades fenotípicas De acuerdo con la selección del medio ambiente. Esto concierne en el modelo evolucionista que concierne los mecanismos y el criterio de selección, en donde, la aptitud es parecida a ser juzgada

en diferentes y posibles criterios de conflicto, que demandan los modelos evolucionistas del cambio tecnológico o económico específicamente los mecanismos interactivos a través de los cuales la selección ocurre.

3. Algunos procesos de interacción que dan rendimiento a las dinámicas de selección.
4. Algunos mecanismos que generan variaciones en la población de genotipos y, entre fenotipos.

En los dos últimos puntos, se explican las teorías evolucionistas que conciernen los procesos por los cuales los agentes económicos se adaptan, aprenden y al mismo tiempo las novedades son siempre producidas en el sistema. En este nivel, la representación de las decisiones y acciones de los individuos y las organizaciones, los cuales parten de los modelos neoclásicos racionales. La hipótesis evolucionista es que los agentes siguen varias formas de comportamientos, de reglas guiadas que tienen un contexto específico y algunas extensiones de eventos independientes. Por otra parte, los agentes son siempre capaces de experimentar y descubrir nuevas reglas para con ello continuar para presentar novedades dentro del sistema.

Hay diferentes tipos de razones por las cuales se han retractado los teóricos evolucionistas de la teoría de la elección racional y han adoptado una alternativa diferente. La primera discute que la teoría de la elección racional provee ideas sutiles dentro de ciertos tipos de situaciones y fenómenos, pero arrojan poca luz a otros. En la segunda el modelo posee múltiples equilibrios y no puede especificar la elección optimizada pero los comportamientos del logro difieren del posible equilibrio, La tercera razón es que en cualquier caso la teoría de la elección racional provee una explicación para la decisión del actor en sus objetivos y restricciones que están dadas.

Las teorías evolucionistas en economía encajan en el análisis social, psicológico, sociológico y la teoría de la organización, sugiriendo la ocurrencia general de varios comportamientos guiados que a menudo toman la forma de rutina, cuyo origen está formado por el aprendizaje histórico de los agentes, su conocimiento preexistente y más probablemente sus sistemas de valor y sus prejuicios, precisamente porque no hay nada que garantice en general la optimización de esas rutinas, las oportunidades nocionales

para el descubrimiento de nuevas rutinas siempre está presente. Por lo tanto, también el alcance permanente para la búsqueda y la novedad; poniéndolo de otra manera los fundamentos del comportamiento de las teorías evolucionistas descansan sobre los procesos de aprendizaje que involucran adaptación imperfecta y descubrimientos de errores, esto aplica igualmente a los dominios de las tecnologías, el comportamiento y los ajustes organizacionales llevando con ello a las aplicaciones en las dinámicas tecnológicas y económicas.

Conclusiones

La innovación y el cambio tecnológico son variables importantes para el crecimiento económico y el objetivo central de empresas es buscar mantener su posicionamiento en los mercados nacionales o globales; lo que provoca el regreso a los conocimientos heterodoxos, es decir, a los clásicos de la dinámica a largo plazo y los clásicos de la preocupación por el cambio tecnológico.

Para comprender la relación entre la economía y la innovación, la historia económica da el contexto para el estudio de la innovación, partiendo desde los clásicos, que son de gran importancia para el estudio de la innovación, ya que incluyen al desarrollo económico en el proceso histórico como proceso social, cultural y político; principios que la innovación toma para su desarrollo en la economía.

El marxismo con el materialismo histórico y dialéctico, que observa al cambio tecnológico como un fenómeno social y la innovación como un proceso objetivo, cuyos efectos están en conflicto con la acumulación del capital.

La teoría neoclásica con el progreso técnico, donde los incentivos de la innovación y las estructuras de mercado han cobrado la atención en los modelos, que son necesarias para mantener la investigación y el desarrollo y las invenciones son típicamente asumidas para dar un impulso a los nuevos productos. Otro aspecto importante que retoman los mercados laborales haciendo énfasis en el desarrollo del capital humano.

El espíritu innovador del emprendedor de Schumpeter siendo éste el impulsor en el desarrollo del sistema capitalista y pone énfasis en la innovación en sentido estricto; los enfoques evolucionistas de la innovación que se dividen en dos grandes enfoques, el primero observa a las fuerzas del mercado como las principales determinantes del cambio

técnico (teorías de la atracción de la demanda) y el segundo define a la tecnología como factor autónomo o cuasi-autónomo al menos en el corto plazo (teorías del empuje tecnológico), una de las principales distinciones entre ambas teorías se basa en el hecho del papel atribuido a las señales del mercado en dirección a la actividad innovadora y al cambio técnico, pero esta distinción genera una gran discusión sobre el enfrentamiento de ambos enfoques de la actividad inventiva, a su vez se debe abordar para el estudio de la innovación a las teorías del estructuralismo donde el cambio tecnológico está estrechamente vinculado al proceso de desarrollo económico y social, considerado parte sustancial de la estrategia de desarrollo. Donde el ciclo de estudio retoma conceptos de las diferentes corrientes históricas de pensamiento económico en la aplicación del estudio de la innovación.

Con ello, se cumple con el primer objetivo de la investigación que busca observar la innovación en el cuerpo teórico de la ciencia económica, así como la influencia que ejerce en el entorno empresarial; los aspectos microeconómicos y su implicación en el desarrollo de la empresa, y los diferentes aspectos respecto de la aversión al riesgo del cambio tecnológico, para con ello dar continuación al análisis de los aspectos históricos de la innovación aplicados a la economía.

2. Práctica de la Innovación.

La innovación es el motor fundamental del desarrollo económico y la productividad en la economía global actual, es relevante porque puede crear beneficios y ventajas importantes para una sociedad, facilitando la generación de retornos atractivos para la inversión, promueve la creación de empleos, marca tendencias en los mercados mundiales, se produce en entornos que fomentan la experimentación y aceptan el fracaso como una parte fundamental del proceso de la innovación. Debemos tener clara la diferencia que existe entre invención e innovación, donde la primera se refiere a la creación o combinación de ideas y la segunda se refiere a la transformación de un invento en algo susceptible de comercialización, en un bien o servicio capaz de satisfacer las necesidades del mercado existentes o creadas por el propio empresario.

Para la CEPAL la innovación, el aprendizaje, la creación y aplicación del conocimiento científico-tecnológico en el ámbito productivo constituyen bases sólidas para el crecimiento y el desempeño económico exitoso de las empresas y los países, para mejorar la competitividad, sustentabilidad y la colocación eficiente de productos y servicios de mayor valor. (Lugones, Gutti, & Le Glech, 2007, pág. 10)

Se debe tomar en cuenta que la innovación se realiza en ritmos variados, dividiéndose en diferentes actores relevantes, por lo que su velocidad en la generación de nuevos conocimientos y su interacción con la sociedad se convierten en elementos importantes, formando parte de la generación de políticas públicas enfocadas al desarrollo de redes de innovación eficientes para cada sector de la economía.

La teoría de la destrucción creativa, donde un individuo realiza nuevas combinaciones o innovaciones cuando:

1. Introduce nuevos métodos de producción en una empresa ya existente o para la puesta en marcha de una nueva empresa.
2. Utiliza métodos de producción existentes en forma distinta para una mayor ventaja competitiva
3. Introduce bienes sustitutos al mercado.
4. Introduce un mejoramiento al producto o servicio existente.
5. Abre nuevos mercados
6. Produce un nuevo bien o servicio.

La innovación es un proceso acumulativo, es decir, combina conocimientos actuales con la ayuda de diversas piezas de conocimiento realizadas tiempo atrás, enfocadas a realizar el dinamismo a largo plazo, sobre todo en innovaciones tecnológicas drásticas caracterizadas por crear nuevos paradigmas o mercados. Este proceso de acumulación determina por qué la innovación es irreversible y se determina por su trayectoria en el tiempo.

Proceso de desarrollo de innovación

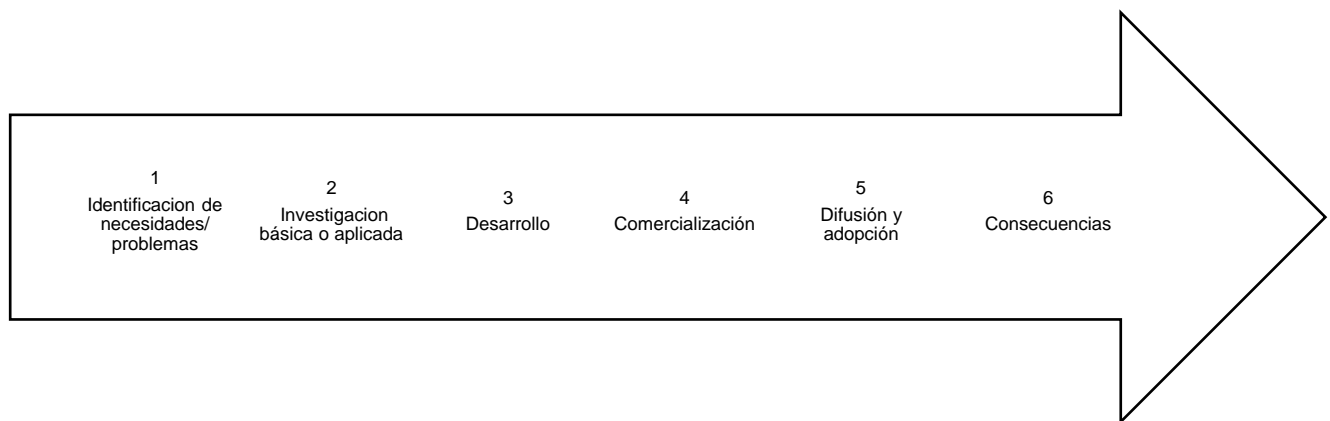
(Rogers, 1983, págs. 138-149) plantea que la generación de las innovaciones en el proceso de decisión y desarrollo de la misma, consiste en todas las decisiones y

actividades, así como, todos los impactos a través de seis pasos que identifica, los cuales se definen a continuación

1. Reconocimiento de un problema o necesidad: la cual estimula las actividades de investigación y desarrollo para el proceso de innovación, que resolverá el problema o la necesidad.
2. Investigación básica o aplicada: en donde el conocimiento base para la tecnología que necesita la investigación, tiene que pasar por una investigación que es definida como las investigaciones originales para el avance del conocimiento científico para los problemas prácticos, y en contraste define a la investigación aplicada como las investigaciones científicas que son destinadas a resolver problemas prácticos, es decir, el conocimiento científico se pone en práctica para diseñar la innovación que resolverá el problema o la necesidad anterior.
3. Desarrollo: es el proceso de poner la nueva idea en la forma esperada para conocer las necesidades de una audiencia de adoptantes potenciales; sucede habitualmente después de la investigación, pero es anterior a la innovación. Es en este punto donde existen cuatro puntos importantes en el desarrollo de nuevas tecnologías estos son:
 - Innovación: un periodo de alta incertidumbre donde la práctica de la prueba-error en resolver el problema llevan a generar la innovación
 - Imitación: donde la incertidumbre disminuye en la medida en que nuevas empresas entran al mercado y desarrollan sus propias variantes de la innovación original, la cual es mejorada a través de la investigación y desarrollo propios, donde esas empresas son producto de las existentes; en las cuales un emprendedor crea estas empresas que producirán el producto con base en algo anteriormente lanzado, para mejorarlo y obtener beneficios con ello.
 - Competencia tecnológica: donde los laboratorios de investigación y desarrollo mejoran la innovación original a través de cambios en el proceso de producción.

- Estandarización: donde el producto ideal ha sido encontrado y las actividades de investigación y desarrollo se concentran en mejorar la producción y de prolongar el ciclo de vida del producto, en ese punto la competencia tecnológica se convierte en competencia de precios.
4. Comercialización: Las innovaciones a menudo resultan de las actividades de investigación, y entonces estos resultados deben ser empaquetados para llevarlos a los que posiblemente adoptarán esta innovación; a lo que (Rogers, 1983, pág. 143) define comercialización como la producción, manufactura, empaque, marketing y distribución de un producto que incorpora una innovación.
 5. Difusión y adopción: es la decisión más crucial en todo el proceso, ya que con ella se inicia la difusión de la innovación a los adoptantes potenciales.
 6. Consecuencias: es la parte final del proceso del desarrollo de una innovación, en donde nuevos problemas o necesidades puedan ser causadas con la innovación creada y se repetirá el ciclo.

Figura 9: Primeras seis fases en el proceso del desarrollo de una innovación ³⁴



Fuente: (Rogers, 1983, pág. 136)

³⁴ Estas seis fases pueden variar en el orden de sucesión y ciertas innovaciones no las siguen por completo ya que no necesariamente surgen de la misma forma

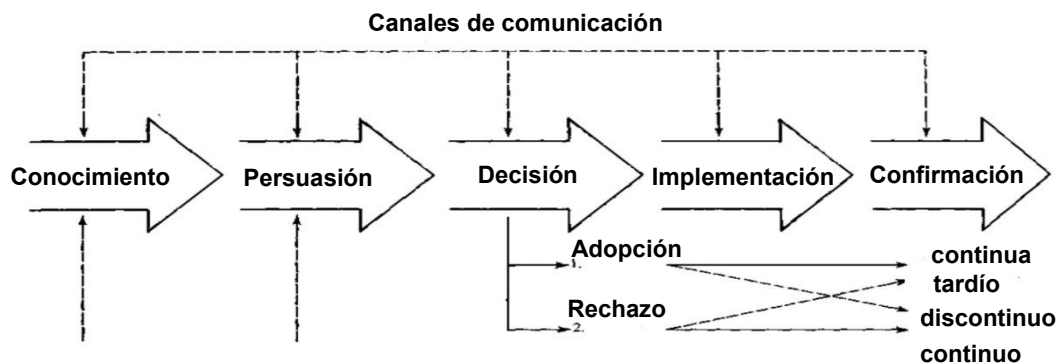
El proceso de la decisión en la innovación.

De acuerdo con (Rogers, 1983) el proceso de la decisión en la innovación es cuando un individuo u otro agente tomador de decisiones asume el conocimiento de una innovación para la formación de una actitud para tomar la decisión de adoptarla o rechazarla.

Este proceso de decisión tiene cinco niveles.

1. Conocimiento: Se expone la innovación existente y gana el entendimiento de cómo funciona.
2. Persuasión: Se forma una actitud favorable o desfavorable hacia la innovación.
3. Decisión: Se juntan las actividades que llevan a la elección de adoptar o rechazar la innovación.
4. Implementación: Se pone en uso la innovación.
5. Confirmación: Se busca reforzamiento de una decisión ya hecha, pero quiere regresar a la decisión previa si se expone a mensajes conflictivos sobre la innovación.

Figura 10: Niveles del Proceso de la Decisión de la Innovación.



Fuente elaboración con base en (Rogers, 1983, pág. 165)

Diferencia entre proceso de innovación e invención

Toda innovación se introduce por etapas en la economía, donde la primera entrada de la innovación será limitada, debido a que el precio es elevado y su utilidad es escasa para el nuevo mercado que se pretende instaurar. La segunda etapa es la difusión entre otros

usuarios vanguardistas, es el proceso entre el tiempo de la aceptación o absorción de una idea o innovación dentro de un sistema social o económico, sin esta parte la innovación se mantiene como un evento aislado y sin innovación no existe difusión, dando como resultado un efecto; y la tercera etapa es la retroalimentación de las innovaciones para su posible mejora y búsqueda de nuevos mercados potenciales; aquellos que inician, crean o adoptan innovaciones generan beneficios económicos.

La innovación debe ser distinguida de la invención, debido a que el invento se refiere al descubrimiento, un descubrimiento que no necesariamente es una innovación. Lo abrumador es que la mayoría de las innovaciones no están basadas en el descubrimiento, pero pueden ser el resultado de la aplicación de la investigación y el desarrollo informado por el conocimiento teórico, las experiencias ingenieriles y el conocimiento de lo que el usuario requiere para su vida cotidiana, que usualmente se encuentran involucrados activamente en la creación de las mismas. (European Commission, 2007).

El desarrollo histórico del concepto de la innovación

En la siguiente tabla se muestra las diferentes modificaciones al concepto de innovación desde el siglo XX hasta la actualidad en cuestión al estudio de la innovación.

Cuadro 3: Desarrollo de los conceptos de la innovación y modelos en el desarrollo histórico.

Anterior a 1920
<ul style="list-style-type: none"> • Primeras teorías de la innovación donde es vista como un cambio social (sociología) (Tarde, 1890,1895,1898,1902) • Primera clasificación del cambio técnico (economía) (Schumpeter, 1912) • Primera aparición de la innovación como un experimento social (sociología) (Chapin 1917)
1920
<ul style="list-style-type: none"> • Primeros modelos lineales de invención-imitación (sociología) (Ogburn, 1922) • Primera aparición de la innovación como invención social (sociología) (Bernard, 1923; Chapin, 1928; Weeks, 1932) • Clasificaciones teóricas de las tecnologías (economía) (Pigou, 1924; Hicks, 1932; Robinson 1938) • Innovación como concepto de cambio cultural (antropología) • Incorporación del término cambio tecnológico en vez de innovación en los primeros estudios en sociología (Stern, 1927, 1937; Chapin, 1928)

<ul style="list-style-type: none"> • Primeras obras sobre la innovación en instituciones públicas (Chapin 1928) • Primer estudio sobre leyes geométricas de la difusión de las invenciones (Chapin, 1928) • Función producción como interpretación del cambio tecnológico (Cobb y Douglas, 1928) • Cambio tecnológico con el concepto en economía de la destrucción creativa (Schumpeter, 1928) • Primeras teorías sobre las invenciones tecnológicas en psicología (Usher, 1929)
1930
<ul style="list-style-type: none"> • Primera aparición de la innovación como concepto de novedad (Kallen, 1930) • Primer análisis cualitativo de productividad como un indicador del uso de la tecnología en las organizaciones científicas de los Estados Unidos como el Buró Nacional de Investigación Económica, Buró de Estadísticas y la Administración de Proyectos de Trabajo (1930) • Primeras teorías sobre las invenciones tecnológicas en psicología (Rossman 1931) • Análisis del cambio del proceso de innovación desde el inventor solitario a los laboratorios organizados (Hart, 1931, Gilfillan, 1935) • Primer esfuerzo para analizar la innovación tecnológica como aceleración y crecimiento de material de cultura mediante métodos cuantitativos (Hart, 1931) • Primera aparición de la innovación como concepto de invención social en sociología (Weeks, 1932) • Clasificaciones teóricas de las tecnologías en economía (Hicks, 1932; Robinson, 1938) • Primer cuestionario de incentivos industriales para la invención (Rossman, 1935) • Uno de los primeros esfuerzos para distinguir a los innovadores en la literatura económica (Pareto, 1935) • Invención tecnológica como concepto de idea social (Gilfillan, 1935) • Primeros modelos lineales de invención – secuencias de imitación en sociología (Gilfillan, 1935) • El término innovación comienza a esparcirse sobre los estudios de innovación en sociología (Gilfillan, 1935, 1937) • Primeras aproximaciones a las teorías de la difusión en antropología – cambio cultural como un resultado del contacto entre culturas (Redfield et. al., 1936) • Análisis de las vías técnicas en sociología (Odum, 1937) • Primer análisis de los efectos sociales de las invenciones tecnológicas (Stern, 1937) • Discusión sobre la innovación vs. Invenciones tecnológicas (Schumpeter, 1939)
1940
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las vías técnicas en sociología (Davis, 1940) • El término cambio tecnológico en vez de innovación en los primeros estudios de innovación en sociología (Davis, 1940)

<ul style="list-style-type: none"> • Primeras obras sobre innovación en instituciones públicas (McVoy, 1940) • El término innovación empieza a esparcirse sobre los estudios de innovación (Ogburn, 1941) • Innovación tecnológica como nuevas combinaciones de medios de producción (Lange, 1943) • Primeras obras en economía del cambio tecnológico (Maclaurin, 1947) • Mayor desarrollo del método de la función de producción (Douglas, 1948)
1950
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor discusión sobre la difusión e imitación de la innovación en economía (Brozen, 1951) • Innovación como la primera comercialización de una nueva idea de producto en economía (Maclaurin, 1953) • Teoría comprensiva de la innovación en antropología (Barnett, 1953) • Primeras aproximaciones a las teorías de la difusión en antropología – cambio cultural como resultado del contacto entre culturas (Barnett et. al., 1954) • Uno de los primeros usos del término de innovación tecnológica en la literatura económica (Maclaurin, 1953) • Métodos de desarrollo de análisis cualitativo de innovaciones tecnológicas (Hart, 1931,1957,1959) • Primeras obras sobre la evaluación de la investigación (Rubinstein, 1957; Quinn, 1959) • Mayor desarrollo del concepto de difusión de la innovación (Carter y Williams, 1957, 1958, 1959) • Conceptos de la innovación como actividad y como proceso en sociología (Nimkoff, 1957) • Residuo en la función de producción como tecnología (Solow, 1957) • Uno de los primeros intentos para analizar la lógica interna del proceso de innovación (Carter y Williams, 1957) • La innovación como concepto de comportamiento desviado en sociología (Merton, 1957) • Primeras teorías de desarrollo tecnológico en sociología (Jewkes, 1957) • Innovación como concepto de invención comercializada (Jewkes, 1958) • Primeras obras sobre innovación organizacional (Cole, 1959) • Una visión más constructiva de la tesis de Merton sobre el comportamiento desviado de la innovación (Dubin, 1959)
1960
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor desarrollo de la investigación de los estudios de evaluación después de los iniciados en los 50 (Quinn, 1960; Hodge, 1963; Horowitz, 1963; Yovits et al., 1966; Lipetz, 1965; Seiler, 1965; Dean, 1968) • Primeros estudios sobre la innovación científica en sociología (Ben-David, 1960a, 1960b; 1964; 1966; Mulkay, 1969)

<ul style="list-style-type: none"> • Énfasis en el papel del mercado en el proceso de innovación (Cook y Morrison, 1961) • Estudios sobre el comportamiento innovativo de las organizaciones (Burns y Stalker, 1961; Wilson, 1966) • Teorías más desarrolladas de innovación, difusión e imitación (Mansfield, 1961; Posner, 1961; Schmookler, 1966) • Primer uso del término usuario principal (Enos, 1962) • Teoría de la innovación en sociología (Rogers, 1962) • Algo de oposición al término innovación (Machlup, 1962, p. 179) • Primera edición del manual metodológico para recabar estadísticas sobre investigación y desarrollo (OECD, 1963) • Desarrollo de teorías de las innovaciones organizacionales (Aitken, 1965) • Metodología desarrollada para la medición de las innovaciones tecnológicas a través de patentes (Schmookler, 1966) • Primeros estudios sobre productividad científica y tecnológica (Pelz y Yrew, 1966; Myers y Marquis, 1969) • Primer uso de innovación en economía (Schmookler, 1966) • Primeros estudios empíricos sobre el proceso de innovación (Myers y Marquis, 1969) • Desarrollos en la teoría de la innovación política (Walker, 1969; Mohr, 1969)
1970
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor desarrollo de estudios sobre el comportamiento innovativo de las organizaciones (Aitken y Hage, 1970; Zaltman et al., 1973); - • Desarrollo de estudios sobre innovación científica en sociología (Mulkay y Turner, 1971; Mulkay, 1969, 1972a, 1972b, 1975); - • Mayores desarrollos teóricos sobre el concepto de innovación como la primera comercialización del nuevo producto (proceso) (Freeman, 1971; 1974; SPRU, 1972) • Énfasis sobre la importancia de la autonomía científica y la independencia por el florecimiento de la ciencia (Merton, 1973) • Mayor desarrollo de estudios empíricos sobre el proceso de innovación (Langrish et al., 1972; Hayvaert, 1973; Rothwell et al., 1974; Schock, 1974; Szakasits, 1974; Rothwell, 1976; Rubenstein et al., 1976; Utterback, 1975) • Alguna oposición por el término innovación porque es contraproducente (Roberts y Romine, 1974, p. 4) • Modelo de imperativos tecnológicos (Rosenberg, 1976); • Modelo de innovación need-pull (Roessner, 1979; Herbert y Hoar, 1982; Rothwell, 1984, Rothwell & Zegveld, 1985)
1980
<ul style="list-style-type: none"> • Estudios empíricos sobre el proceso de innovación (Cooper, 1980);

- Modelo de avenidas de la innovación (Sahal, 1981)
- Teorías exhaustivas de la difusión de la innovación e imitación en el punto de vista de la teoría evolucionista en economía (Mansfield et al., 1981; Nelson y Winter, 1982)
- Una de las primeras investigaciones exhaustivas sobre innovación (Chambon y Devevey, 1982)
- Modelo de innovación sobre la caja negra (Rosenberg, 1982)
- Modelo de paradigmas tecnológicos (Dosi, 1982, 1988)
- Mayor desarrollo teóricos sobre el concepto de innovación como la primera comercialización de un nuevo producto en los modelos evolucionistas (proceso) (Nelson y Winter, 1982)
- Concepto de innovación financiera (Myers y Nicholas, 1984; Miller, 1986; Franklin y Gale, 1988; Ross, 1989)
- Modelo iterativo (circular) del proceso de innovación (Kline y Rosenberg, 1986)
- Concepto de innovación del usuario (von Hippel, 1986; Fleck, 1988)
- Desarrollo real del concepto del usuario principal en el marco del usuario del concepto de innovación (Von Hippel, 1986; Urban y Von Hippel, 1988)
- Paradigmas tecnoeconómicos (Freeman & Perez, 1988; Perez, 1983)
- Modelo estratégico de redes (Alianzas) (Jarillo, 1988)
- Sistema de innovación tecnológica y el concepto de sistema nacional de innovación (Lundvall, 1985; Dosi et al, 1988, Freeman, 1988)
- Modelo de trayectorias tecnológicas (Pavitt et al., 1989)

1990

- Modelo de complejos de innovación (Gann, 1991, 2000)
- Modelo de innovación del medio (Camagni, 1991)
- Modelo de desarrollo de los Sistemas Nacionales de Innovación (Freeman, 1991, 1995; Lundvall, 1992, 1993; Nelson, 1993)
- Modelo de desarrollo del sistema de innovación tecnológico (Carlsson y Stankiewicz, 1991; Van Lente, 1993, 1998)
- Problema de la racionalidad limitada en la aplicación a los estudios de innovación (Dosi y Egibi, 1991)
- Modelo de las cadenas de innovación (Marceau, 1992; Dodgson, 1993)
- Modelo de trayectorias tecnológicas (e.g. Biondi y Galli, 1992)
- Primera edición del manual de Oslo (OCDE, 1992)
- Modelo regional de redes (Dodgson, 1993)
- Modelo estratégico de redes (Alianzas) (Sako, 1992)
- Oportunidades tecnológicas y reglas establecidas de tomas de decisiones como sistemas dinámicos de auto organización (Dosi y Orsenigo, 1994)

- Mayor desarrollo del concepto de innovación social (Laville, 1994)
- Teorías de crecimiento de clústeres de innovación en alta tecnología (Feldman, 1994)
- Primera edición del manual de metodología para estadísticas de patentes e indicadores de tecnología (OCDE, 1994)
- Imperfecciones como conductores del concepto de cambio técnico (Metcalfe, 1995)
- Desarrollo del concepto de innovación financiera (Duffe y Rohit, 1995; Persons y Warther, 1997)
- Concepto de innovación intermediaria (Bessant y Rush, 1995; Stankiewicz, 1995; Hargadon, 1998)
- Modelo de regiones de aprendizaje (Florida, 1995; Kirat y Lung, 1999; Macleod, 1996)
- Primera edición del manual de estadísticas para la tecnología de la balanza de pagos (OECD, 1995)
- Énfasis sobre la diversidad sobre a innovación del producto (Dowrick, 1995);
- Teoría de las innovaciones exitosas y fracasos (Tisdell, 1995)
- Estudios sobre la brecha tecnológica (Dodgson y Bessant, 1996)
- Primera edición del manual de metodología para los recursos humanos en investigación y desarrollo (OECD, 1996)
- Concepto de equivalencia del resultado y proceso en investigación y desarrollo (OECD, 1996)
- Concepto de eco innovación (Fussler, y James, 1996; James 1997)
- Innovación en el contexto de organización territorial (Bramanti y Ratti, 1997)
- Modelo de Sistemas regionales de Innovación (Cooke, 1998)
- Modelo de clústeres de innovación (OECD, 1999)

2000

- Mayor desarrollo en el concepto de innovación financiera (Friedman, 2000; Goodhart, 2000; Woodfor, 2000; Tufano, 2003; Álvarez y Lippi, 2009)
- Mayor desarrollo en el concepto de eco innovación (Jones y Harrison, 2000; Rennings, 2000; Jones et al. 2001; Nuij, 2001; Smith, 2001; Rai y Allada, 2005; Beveridge y Guy, 2005; Pujari, 2006; Carrillo-Hermosilla del Río y Könnölä, 2009)
- Mayor desarrollo del concepto de usuario principal en el concepto del concepto del usuario de la innovación (Luthje, 2000; Lilien, et al. 2002; Intrachooto, 2004; Luthje y Herstatt, 2004; Skiba y Herstatt, 2009; Skiba, 2010, Oliveira y Von Hippel, 2011)
- Modelo de Sistemas Nacionales de Innovación (Chudnovsky Niosi y Bercovich, 2000; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Nasierowski y Arcelus, 2000, 2003; Nelson, 2000; Edquist, 2001, 2004; Lundvall, 2002, 2007; Lundvall et al., 2002, Niosi, 2002; Monttobio, 2008, Pan, Hung, Lu, 2010)

- Teorías de crecimiento regional en los clústeres de innovación en alta tecnología (Keeble y Wilkinson, 2000)
- Herramientas para el concepto de usuario de innovación en el marco del usuario de la innovación (von Hippel, 2001; von Hippel y Katz, 2002)
- Mayor desarrollo de la metodología para la medición de estadísticas internacionales en investigación y desarrollo internacional y nacional (Gokhberg, Gaslikova y Sokolov, 2000; Boekholt et al., 2001; ESCWA, 2003; Katz, 2006; Tijssen y Hollyers, 2006; Gokhberg L. Boegh-Nielsen, 2007; OECD, 2007; Gokhberg, Kuznetsova y Roud, 2012)
- Establecimiento del concepto de innovación social en la literatura económica (Mumford, 2002; Moulaert y Sekia, 2003; Westley, Zimmerman y Patton M. 2006; Kohli y Mulgan 2007; Mulgan Ali y Tucker 2007; Nichols, 2007; James, Deiglmeier y Dale, 2008; Nambisan, 2008, 2009; MacCallum, Moulaert, Hillier y Vicari, 2009; Goldsmith, 2010; Howaldt y Schwarz 2010; Murray, Caulier-Grice y Mulgan, 2010; Gill, 2012)
- Mayor desarrollo en el concepto de innovación intermediaria (Wolpert, 2002; Stewart y Hysalo, 2008; Sieg, Wallin y von Krogh, 2010)
- Mayor desarrollo del concepto del sistema de innovación tecnológica (Bergeck, 2002; Smits, 2002; Hekkert et al., 2007; Negro, 2007; Bergeck et al, 2008; Suurs, 2009)
- Mayor desarrollo en el concepto de innovación abierta (Chesbrough 2003; Vemuri y Bertone, 2004; Zhao y Deek, 2004; Chesbrough, Vanhaverbeke y West, 2008; von Hippel, 2011; Penin, Hussler y Burger-Helmchen, 2011; Pearce, 2012)
- Concepto de redes de innovación colaborativa en el marco del concepto de innovación abierta (Gloor, 2005; Gloor y Cooper, 2007; Silvestre y Dalcol, 2009)
- Mayor desarrollo del concepto de usuario de innovación (von Hippel, 2005; Braun, 2007; Bilgram, Brem, Voigt, 2008; Nambisan y Nambisan, 2008; Bogers, Afuah, Bastian, 2010)

Fuente: Elaboración propia con base en (Kotsemir & Abroskin, 2013, págs. 29-33)

Tipos de Innovaciones:

Las ideas innovadoras pueden clasificarse de acuerdo con su objetivo y nivel de novedad. En la primera, se clasifica el conocimiento considerando su finalidad utilizando una de cuatro categorías (OCDE, 2005):

- **Producto:** Introducción de un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o uso previsto, incluye mejoras importantes en las especificaciones técnicas, componentes y materiales, incorporación de software, facilidad con el usuario u otras características funcionales del producto (OCDE, 2005).

Las innovaciones de producto en los servicios pueden incluir mejoras significativas en cómo son prestados, aunados a la implementación de nuevas funciones o características de productos existentes o la introducción de nuevos servicios enteramente.

- **Proceso:** Implementación de un proceso de producción o método de entrega nuevo o mejorado. Ambos incluyen cambios en técnicas, equipo o software utilizado pueden implementarse para disminuir costos unitarios de producción y de entrega, aumentar la calidad o para producir o entregar nuevos productos o mejorados.

Las innovaciones en el proceso incluyen métodos para la creación y provisión de servicios que pueden involucrar cambios significativos en el equipo y software, en las empresas orientadas a los servicios o en los procedimientos y técnicas que se emplean para entregar los servicios, también cubren las técnicas, equipo y software en actividades de apoyo auxiliar.

La implementación en el uso de TIC´s³⁵ es una innovación de proceso siempre y cuando intenten mejorar la eficiencia y/o calidad en las actividades auxiliares.

- **Marketing:** Implementación de un nuevo método de marketing que involucra un cambio significativo en el diseño, empaque, promoción o precio de un producto. Están enfocadas a las necesidades de los clientes, abrir nuevos mercados o un nuevo posicionamiento del producto de la empresa en el mercado con el objetivo de mejorar las ventas de la empresa (OCDE, 2005, pág. 49)

La característica distintiva es la implementación de un método de marketing que no se ha usado previamente en la empresa, debe representar un despegue significativo de los métodos convencionales de la empresa, también el nuevo método puede ser incluso desarrollado

- **Organizacional:** Implementación de un nuevo método organizacional utilizado en las prácticas de la empresa o en su manera de trabajar interna o externamente (OCDE, 2005, pág. 51).

Todas las innovaciones deben contener un grado de novedad De acuerdo con (OCDE, 2005, págs. 57-58). existen tres conceptos de novedad en las innovaciones:

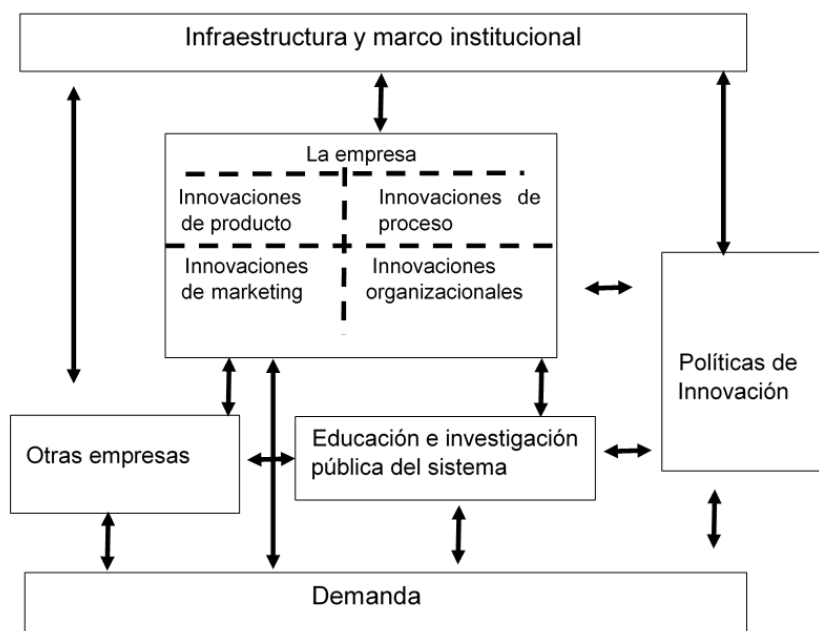
³⁵ Tecnologías de la Información y Comunicación

- Nuevo para la empresa: un producto, proceso, método de marketing o método organizacional puede que ya haya sido implementado por otras empresas, pero si es nuevo la empresa que la quiere implementar en ese momento entonces será una innovación para la misma.
- Nuevo para el mercado: cuando la empresa es la primera en introducir la innovación al mercado. El mercado es definido como la empresa y sus competidores, y puede incluir una región geográfica o una línea de productos; en ambos enfoques se deben incluir tanto las empresas domésticas como las internacionales que se alojen en él.
- Nuevo para el mundo: sucede cuando la empresa es la primera en introducir la innovación para todos los mercados e industrias, domésticas e internacionales. Implica a su vez un gran nivel de novedad que la anterior forma (nuevo para el mercado).

La innovación ocurre en un amplio contexto que forma los procesos de innovación; que engloba los valores, creencias, conocimientos y conexiones de actores, las tecnologías actuales, el crecimiento económico, las condiciones del producto innovador en el mercado, la educación, la infraestructura física y macroeconómica, y el entorno regulatorio que implica la generación de innovaciones.

En la siguiente tabla se observa el marco de medición de la innovación de acuerdo al manual de OSLO, donde se observa el marco institucional donde opera la empresa y el papel de la demanda en la medición de la innovación desde la perspectiva de la empresa.

Figura 11: El marco de medición de la innovación



Fuente: (OCDE, 2005, pág. 34)

Los impactos de las innovaciones son coproducidos a niveles tanto micro como macro, siendo por esto amplio contexto de la innovación. La actuación a nivel macro de la innovación es difícil de evaluar porque depende de los efectos en el ingreso, del conocimiento que implica y las pruebas a realizar. (European Commission , 2007)

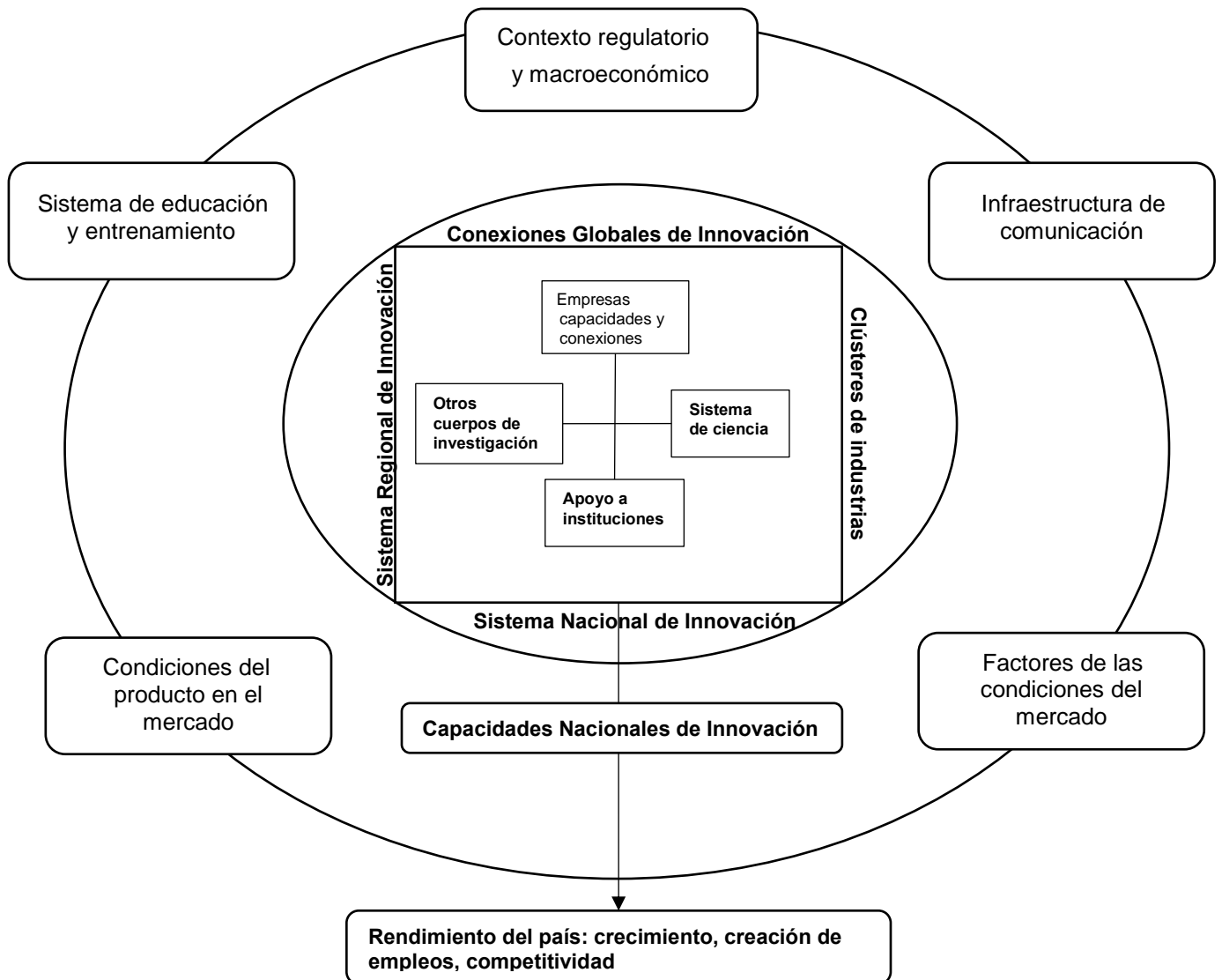
A nivel micro es de particular interés el efecto de la innovación sobre la producción, la productividad y el empleo, para la generación de políticas que apoyen el desarrollo de la innovación a nivel nacional y para regiones y sectores específicos. Los obstáculos para la innovación son relevantes para la creación de políticas, una buena proporción de las medidas gubernamentales son, de una forma u otra, dirigidas a superar varios obstáculos (escasez de habilidades, problemas de competencia, finanzas y apropiación), y son relativamente sencillos de evaluar a través de encuestas metodológicas como el manual de OSLO, estas pueden proveer datos para su uso en el análisis del cambio tecnológico y el crecimiento de la productividad basado en la búsqueda de flujos de nuevo conocimiento y tecnologías de una industria a otra para incorporarlos en sus procesos; remarcando los tipos específicos de información, su uso para la innovación, los tipos de instituciones y los mecanismos de transmisión que están disponibles para las empresas.

Las interacciones entre las organizaciones pueden consistir en contactos informales y flujos de información; o más formales con la colaboración en proyectos de innovación entre empresas, que incluyen los ajustes pertinentes en la cadena de valor, como colaboración cercana entre proveedores y usuarios, investigación sobre la demanda del mercado o sobre los usos potenciales para las tecnologías. (OCDE, 2005)

Las actividades innovadoras de una empresa dependen en parte de la variedad y la estructura de sus vínculos con las fuentes de información, conocimiento, tecnologías, prácticas y de los recursos tanto financieros como humanos. Actúan desde las fuentes pasivas de información a los proveedores de conocimiento; cada vínculo conecta a la empresa innovadora con otros actores en el sistema de innovación (laboratorios gubernamentales, universidades, departamentos políticos, reguladores, competidores, proveedores y consumidores). Las actividades innovadoras de una empresa en un mercado estable y maduro serán dirigidas al valor de sus retornos y a los costos de sus entradas de dinero; la empresa en este caso debe enfocarse en innovaciones incrementales y sus principales vínculos serían los proveedores y los consumidores. En un ambiente más volátil, la empresa necesita rápidamente presentar nuevos productos, buscar nuevos mercados y presentar nuevas tecnologías, métodos de producción y métodos organizacionales; tiene que desarrollar múltiples vínculos para obtener nueva información, conocimiento, tecnologías, prácticas de producción y recursos humanos y financieros. (OCDE, 2005)

En la siguiente figura se explica de manera detallada el proceso que debe llevar la innovación tanto a nivel micro como a nivel macro.

Figura 12: Proceso de desarrollo de la innovación



Fuente: OCDE 1998 con base en el reporte (European Commission , 2007)

Una de las contribuciones de la obra de J. Schumpeter, con referencia al cambio tecnológico, concierne a su distinción entre el invento, la innovación y difusión; de acuerdo con su definición: la invención es el primer desarrollo de un nuevo artefacto o proceso, la innovación implica su aplicación económica, y la difusión describe la introducción a compradores y competidores de esa innovación. La invención es relevante para la explotación del progreso tecnológico, mientras que la innovación y la difusión ayudan a los incentivos en materia económica, social y organizacional y a impedimentos

para la incorporación de avances tecnológicos dentro de los productos y procesos económicos.

Normalmente usamos la innovación y la tecnología como sinónimos, (Rogers, 1983) define a la tecnología como un diseño para una acción instrumental que reduce la incertidumbre en las relaciones de causa-efecto enfocados en lograr el resultado deseado, se compone de dos puntos hardware (herramienta que cubre la tecnología como material u objetos físicos) y software (información base para la implementación)

La Difusión de la Innovación

De acuerdo con (Rogers, 1983) la difusión es el proceso por el cual una innovación es comunicada a través de ciertos canales en el tiempo, entre los miembros de un sistema social. Es un tipo especial de comunicación, en el que los mensajes tienen que ver con nuevas ideas

Incluso después del desarrollo de un nuevo producto, proceso de producción o forma de organización, su significancia económica dependerá todavía de la aceptación entre consumidores potenciales y los grados de imitación que tenga la innovación por los competidores

De acuerdo al manual de OSLO:

La difusión es la manera en la cual las innovaciones se esparcen en el mercado para un primer acercamiento a diferentes consumidores, países, regiones, sectores, mercados y empresas. Sin difusión, una innovación no tiene impacto económico, el mínimo requerimiento para ser considerado una innovación es que sea nuevo (o significativamente nuevo) para la empresa (OCDE, 2005, pág. 17)

La explicación de la OCDE del porque la expresión de nuevo para la empresa la enfoca a dos puntos:

Primero: la adopción de las innovaciones es importante para el sistema de innovaciones como un todo, porque involucra un flujo de conocimiento para las empresas que adoptarán esa innovación. Este proceso de aprendizaje puede llevar a subsecuentes mejoras en la innovación y para el desarrollo de nuevos productos, procesos y otras innovaciones. (OCDE, 2005)

Segundo: el impacto principal de la innovación sobre la actividad económica proviene de la difusión de las innovaciones iniciales para las otras empresas (OCDE, 2005)

La difusión del nuevo conocimiento y la tecnología es la parte central de la innovación. El proceso de difusión a menudo involucra más que la mera adopción de conocimiento y tecnología, en la medida en que las empresas adoptantes aprenden de ello y construyen sobre el nuevo conocimiento y tecnología, las innovaciones pueden cambiar y proporcionar retroalimentación al innovador original; con ello se tienen diferentes vínculos y flujos de conocimiento que afectan directamente a la relevancia para las políticas de innovación.

La entrada de conocimiento y tecnología es por un lado lo que a menudo es referido como difusión. Esta entrada de conocimiento trae consigo vínculos que De acuerdo con (OCDE, 2005, pág. 82) presenta de la siguiente manera:

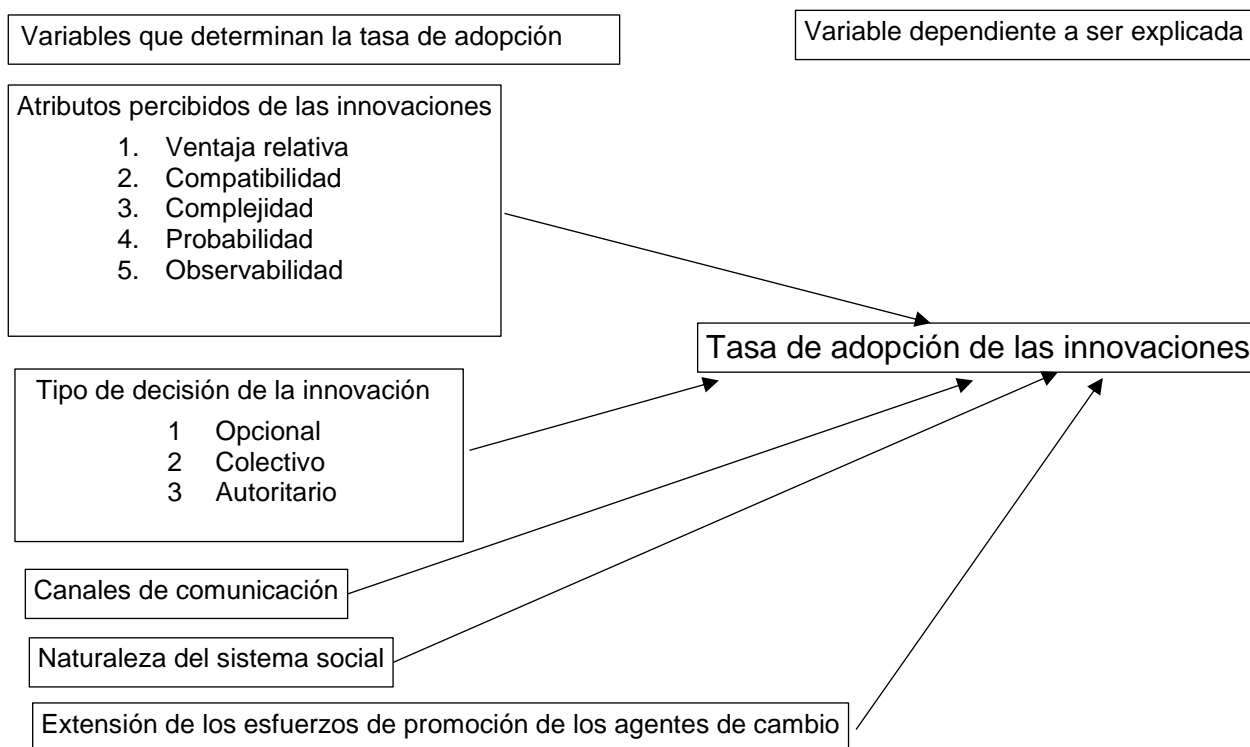
- Fuentes abiertas de información: la información no requiere ser comprada con respecto a la tecnología o los derechos de propiedad intelectual, o con la interacción con la fuente misma.
- Adquisición de conocimiento y tecnología: es la compra de conocimiento externo y/o conocimiento y tecnología incorporada a bienes de capital; y servicios que no involucran interacción con la fuente.
- Innovación en cooperación: cooperación activa con otras empresas o con instituciones de investigación públicas para actividades de innovación (las cuales puedan incluir compras de conocimiento y tecnología).

La difusión también involucra salidas de conocimiento y tecnología de la empresa innovadora. La difusión saliente es relevante para identificar los efectos económicos de la innovación y para establecer la forma de la red de una empresa. (OCDE, 2005)

La velocidad de la difusión de las innovaciones es difícil de medir porque no hay una manera precisa de definir el mejor alcance de aplicación o el uso de un método de producción o un nuevo producto. La difusión está vinculada con mejoras incrementales de la misma innovación la cual mejora la superioridad técnica y económica del nuevo producto o proceso, o los anteriores mejorarlos incrementalmente y engrandecer su alcance de aplicación.

Los adoptantes potenciales no pueden realmente ser asumidos como unidades idénticas ya que tienen diferente tamaño y pueden adoptar o no la tecnología debido a la rentabilidad esperada comparada con las existentes, ya que está influenciado por una escala mínima de rentabilidad en la cual es aceptable para el incentivo de adopción de la innovación y por el costo absoluto que afecta la tasa de difusión entre las empresas, cualquier empresa para la cual la innovación es rentable la adoptará.

Figura 13: Variables que determinan la tasa de adopción de las innovaciones.



Fuente: Elaboración propia con base en (Rogers, 1983, pág. 233)

La tasa de adopción es la velocidad relativa con la cual una innovación es adoptada por los miembros de un sistema social. Es medida como el número de individuos que adoptan una nueva idea en un periodo específico de tiempo.

Existe una secuencia de tiempo en la adopción de las innovaciones De acuerdo con (Rogers, 1983) existen cinco categorías de adoptantes de las innovaciones en el sistema social

- Innovadores: son muy ansiosos sobre probar nuevas ideas, el interés los lleva fuera del círculo local y miran con atención las redes dentro de las relaciones más cosmopolitas, los patrones de comunicación y las relaciones personales entre el círculo de innovadores son comunes incluso la distancia geográfica; entre los innovadores pueden ser considerable. Ser un innovador tiene varios prerrequisitos, como el control de fuentes financieras para absorber la posible pérdida de una innovación no rentable, y la habilidad para entender y aplicar el conocimiento técnico complejo. El innovador juega un papel importante en el proceso de la difusión (Rogers, 1983, pág. 248)
 - Adoptantes tempranos: son una parte más integrada del sistema social local que los innovadores; mientras que los innovadores son cosmopolitas los adoptantes tempranos son locales, esta categoría tiene el grado más grande de liderazgo de opinión, ya que, es considerado como el individuo que revisa antes de usar una nueva idea. (Rogers, 1983, pág. 249)
 - Mayoría temprana: adopta las nuevas ideas justo antes que un individuo promedio del sistema social, interactúa frecuentemente con sus compañeros, pero rara vez sostiene posiciones de liderazgo, son importantes en el proceso de difusión. (Rogers, 1983, pág. 249)
 - Mayoría tardía: adopta nuevas ideas justo después que el individuo promedio del sistema social, esto puede ser por rezago económico; éste no adopta hasta que la mayoría en el sistema social lo ha hecho. (Rogers, 1983, págs. 249-250)
 - Adoptantes atrasados: son los últimos en el sistema social en adoptar la innovación, no poseen opinión de liderazgo, son los más locales en el panorama de las categorías de los adoptantes, la mayoría son aislados en las redes de la sociedad. Su punto de referencia es el pasado, de las generaciones previas y estos individuos interactúan con otros que tienen valores tradicionales (Rogers, 1983, pág. 249).
- Cuando finalmente adoptan una innovación ha sido reemplazada por otra más reciente que ha sido utilizada por los innovadores. (Rogers, 1983, pág. 249)

Contexto Histórico del estudio de la Difusión

El estudio de la teoría de la difusión de la innovación fue iniciado alrededor de un siglo antes, estudiada junto con el campo de la sociología, aunque después se difundió a otras disciplinas incluyendo la economía. La historia de la difusión de la innovación es amplia y envuelve un gran rango de perspectivas; ha sido de interés relevante para varias disciplinas como la sociología rural que estudia las innovaciones agrícolas, las innovaciones sociales en cuestión del cuidado de la salud, los fondos de pensiones y las características sociales en la cuales influye la aceptación de nuevos productos.

La geografía económica ha estudiado la difusión de la innovación en su dimensión espacial (superpuesto con las regiones económicas y su grado de adopción y la brecha tecnológica que presentan)³⁶. Se pueden encontrar diversas definiciones sobre la difusión en la literatura económica; pero cualquiera que sea su definición uno de los factores estilizados revisado en (Dosi, 2000) es que la difusión nunca es instantánea, toma tiempo y depende de las características que tienen las tecnologías para ser adoptadas y sustituir las otras, de los incentivos para la difusión, las características de los posibles adoptantes y la información disponible para ellos, así como de la competencia tecnológica.

A partir de finales de la década de 1950 y mediados de la década de 1960, se toma en cuenta la literatura de la adopción y la difusión de las innovaciones, para contribuir al desarrollo de la misma, a través de las obras de Zvi Griliches³⁷ y Edwin Mansfield³⁸ basados en modelos epidémicos médicos, el eje rector detrás de la difusión de la tecnología en estos modelos es la información de la difusión, complementado por los efectos de la rentabilidad esperada y el costo, mientras la difusión es retrasada por la incertidumbre asociada con el uso de una nueva tecnología e influenciada por las características económicas del adoptante; estos modelos proveen una útil macro síntesis del proceso de difusión para un amplio conjunto de usuarios potenciales de la nueva tecnología; estos estudios macroeconómicos, ya dirigen las micro determinantes de la adopción. Una década después, la ciencia administrativa se adentra en el campo de la

³⁶ Los estudios de diversas áreas serán analizados más adelante

³⁷ 1957, escribe sobre la difusión de la innovación rural sobre el maíz híbrido

³⁸ 1963, escribe sobre la difusión de las innovaciones industriales y sobre la tasa de imitación de las innovaciones y adopción.

difusión, enfocándose más sobre las características de las empresas en la adopción temprana de las innovaciones al opuesto de los adoptantes tardíos de las teorías anteriores. (Hanel & Niosi, 2007)

En los modelos de equilibrio de la primera generación, la tecnología está básicamente incluida desde el inicio del proceso de difusión, y los adoptantes difieren de la cantidad de información que poseen sobre ello, por lo que tienen características similares al momento de adoptar la tecnología, la cual, es divisible, explícita, codificada, transparente e incambiable. Dependiendo de su acceso a la información y el efecto de varias fallas de mercado, algunos de ellos tienden a ser adoptantes tempranos y otros un poco más rezagados en el tiempo de la difusión de las curvas del modelo epidémico. El proceso de la difusión está caracterizado por la secuencia de un equilibrio de cambio estático, en el cuál los agentes están perfectamente ajustados a cada punto en el tiempo de los potenciales usuarios de una nueva tecnología; sigue una típica curva en forma de S, aunque con formas y pendientes que varían extensamente entre innovaciones, industrias, regiones y países. En la década de 1970 y la década de 1980, la aproximación del equilibrio cambió algunas de las suposiciones heredadas de la sociología; la información imperfecta de los adoptantes potenciales dejó de ser la principal razón dada para explicar la evidente lentitud del proceso de difusión; en vez de ello se asumió que la primera generación de la nueva tecnología no era necesariamente superior a la existente. En la figura siguiente se encuentra la diferente taxonomía de los modelos de equilibrio de la difusión tecnológica

Cuadro 4: Taxonomía de los modelos de equilibrio

Naturaleza de la dinámica del proceso conductor	Características objetivas de los adoptantes potenciales	
	Heterogéneos	Homogéneos
Exógeno	Adopción de la Industria competitiva dirigido por: <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la demanda del mercado • Cambio en la distribución de la producción • Tendencia en el precio de las materias primas 	Adoptantes interdependientes con: pre-compromiso (Reinganum, 1981) o Interacción estratégica (Fundenberg y Tirole, 1985) <ul style="list-style-type: none"> • Conductores exógenos
Endógeno	Adopción de la Industria competitiva dirigido por: <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje en la oferta de innovación • Aprendizaje en el uso de la innovación • Externalidades de comunicación que pueden ser limitadas o ilimitadas 	Rivalidad oligopolística o duopolística con aprendizaje o efectos a escala sistema

Fuente: Elaboración propia con base en (Dosi, 2000, pág. 133)

Después de Mansfield, los modelos de equilibrio se enfocaban en analizar la decisión sobre cuándo adoptar las tecnologías; las compañías difieren de la adopción debido a los altos costos de la nueva tecnología y a la incertidumbre sobre su idoneidad y desempeño ya que buscan la disminución de los costos de las anteriores tecnologías.

También, la rentabilidad de la innovación puede ser lenta en los inicios de su difusión, particularmente cuando los primeros adoptantes tienen que soportar el costo del entrenamiento de los trabajadores y asumir el costo de complementariedad.

Los modelos de equilibrio fueron criticados en varios temas, ya que asumían que el aprendizaje tanto para usuarios como productores era marginal, a menudo trataban a todos los usuarios potenciales como similares tanto en recursos como en competencias;

las empresas asumen un comportamiento óptimo; en donde los agentes son racionales y poco menos que informados perfectamente entre un conjunto de tecnologías disponibles; particularmente la elección entre las nuevas tecnologías y las que estaban previamente disponibles. Estos modelos se clasifican en una taxonomía del equilibrio donde los modelos racionales se caracterizan por ser heterogéneos y/o homogéneos entre los agentes, y en las fuerzas principales de la difusión clasificadas en endogeneidad y/o exogeneidad

La obra de Nelson (1968)³⁹ y Nelson y Winter (1982)⁴⁰, presentan los modelos evolucionistas, en estos modelos, contrario a los modelos de equilibrio, la adopción y la difusión toman su lugar en un ambiente de incertidumbre e información limitada. El comportamiento racional maximizador (principal suposición subyacente de la aproximación del equilibrio neoclásico) es imposible en los estados futuros de la tecnología. El aprendizaje es la característica central del proceso de adopción de las innovaciones, y representa costos que no necesariamente son recuperados por el posible adoptante; donde es posible que se demore (en cuestión de las innovaciones) en orden de reducir la incertidumbre y para estimar la población de adoptantes, en la medida en que pudieran agregar un valor económico a la novedad debido a las externalidades y múltiples procesos de aprendizaje (aprendiendo a usar, aprendiendo a investigar, aprendiendo haciéndolo); En la aproximación evolucionista la innovación original cambia durante el proceso de difusión aprendiendo de diferentes tipos de usuarios creando una retroalimentación para los efectos de mejora en la innovación original (Hanel & Niosi, 2007)

La aproximación está basada en una micro perspectiva de la adopción de la tecnología, en la que se estiman los factores que aumentan o disminuyen la probabilidad de adopción de la nueva tecnología entre individuos, empresas u otras organizaciones, esto permite que los adoptantes potenciales den diferentes valoraciones a la misma novedad tecnológica.

³⁹ Nelson, R. R. (1968): "A 'diffusion' model of international productivity differences in the manufacturing industry", *American Economic Review*, 58: 1219-1248.

⁴⁰ Nelson, R. R. and S. Winter (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge MA, Harvard University Press.

Los proveedores de la tecnología también forman la curva de adopción, pudiendo favorecerla o retrasarla a través de la obtención de un beneficio monopólico de la patente o de tener acuerdos especiales con usuarios particulares (Nelson et al., 2004)⁴¹.

La tecnología en el contexto evolucionista no está dada desde el inicio, cambia al grado de adopción de los usuarios, porque los innovadores adaptan la tecnología a los diferentes mercados (industrias, países, tamaño y capacidad del usuario), pero otros usuarios prefieren abandonar la nueva tecnología y regresan a la anterior.

En (Dosi, 2000) se presentan los modelos de difusión de acuerdo con las diferencias metodológicas y clasificación; con un comportamiento optimizador y/o institucionalizado tanto a un nivel micro como macro.

Cuadro 5: Autores que explican la metodología y clasificación de la difusión de las innovaciones en los modelos neoclásicos.

Macro nivel	Micro comportamientos Comportamientos optimizadores	Comportamientos institucionalizados
Equilibrio Estados estacionarios	Modelos neoclásicos, David (1969); Stoneman (1983); Reinganum (1981)	Modelos tradicionales con ajustes de retraso Griliches (1957); Mansfield (1968)
Davies (1979) ^{42*} Modelos Marshallianos en Metcalfe (1988)*		
Desequilibrio Procesos cruzados o de auto organización	Rendimientos crecientes Modelos de difusión David y Olsen (1984, 1986); David (1985, 1986);	Modelos evolucionistas Nelson y Winter (1982) Modelos auto organizacionales Silverberg, Dosi y Orsenigo (1988)

⁴¹ Nelson, R.R., A Peterhand and B. Sampat (2004): "Why and how innovations get adopted: a tale of four models", *Industrial and Corporate Change*, 13 (5): 679-699. Citado por (Hanel & Niosi, 2007)

⁴² Los modelos de Davies, Metcalfe y Arthur no hacen suposiciones explícitas sobre los microcomportamientos son consistentes con ambas hipótesis.

	Farrell-Saloner (1985)	
Arthur (1983, 1988)*		

Fuente: Elaboración propia con base en (Dosi, 2000, pág. 129)

Los modelos neoclásicos para la difusión tienen sus raíces en la escuela neoclásica del pensamiento, basados en los principios de la corriente como son: equilibrio, racionalidad infinita e información perfecta; se caracterizan por la secuencia de equilibrio de cambio estático, en el cual los agentes están perfectamente ajustados a cada punto del tiempo; asumen los procesos de toma de decisiones similares a los postulados por la teoría neoclásica, donde los agentes son infinitamente racionales.

Los modelos con comportamiento institucionalizado contienen un énfasis descriptivo que investiga la relevancia empírica de variables económicas y sociales que pueden ser determinadas como factores que favorecen o retardan la adopción de las innovaciones; su análisis comienza con las tasas de adopción, enfocadas principalmente en cómo las personas y las organizaciones se exponen a la novedad y la reacción de rechazar o aprobar el cambio.

El análisis de la difusión de las nuevas tecnologías en esta aproximación pueden ser considerados como parte del estudio de los patrones más generales de los humanos y las organizaciones.

Los modelos de comportamiento optimizador que representan la extensión de la teoría neoclásica para el fenómeno de la difusión, en esta clase de modelos la difusión es vista como el resultado de las elecciones racionales de un conjunto informado de empresas y consumidores para un conjunto disponible de tecnologías, particularmente entre las nuevas tecnologías y las previamente disponibles. El enfoque es sobre la modelación del proceso de las elecciones y asimilar la adopción de las innovaciones dentro de una decisión teórica o un juego teórico de la teoría microeconómica. Esta teoría cuando es empleada como un modelo positivo afirma una correspondencia entre las tendencias centrales en el comportamiento de los individuos y el equilibrio. Es por ello que la respuesta a la pregunta sobre el por qué los agentes no adoptan al mismo tiempo es debido a que son racionales pero no se encuentran perfectamente informados debido a los costos que implican la adquisición de información.

La aproximación probit es el principio teórico donde los estímulos varían, afectando la rentabilidad de una innovación, el adoptante potencial responde instantáneamente a la innovación, la razón por la cual todos los adoptantes potenciales no deciden adoptar la innovación simultáneamente es porque en cualquier momento, el nivel crítico para obtener la adopción no es un valor apropiado para todos los miembros de la población, en vez de eso, el valor crítico es distribuido heterogéneamente entre la población de acuerdo con una función de densidad y los adoptantes pueden ser distribuidos en los términos de los beneficios a obtener de la nueva tecnología. Dada una distribución heterogénea neta de los beneficios, en cualquier punto del tiempo, se puede dividir la población de los adoptantes potenciales en dos categorías: uno en el que los adoptantes son positivos y los no adoptantes en los que son negativos. Un grupo de adoptará la innovación en un tiempo y constituirá el nivel de equilibrio de los adoptantes en el periodo. El cambio en el nivel de equilibrio de la difusión entre los periodos es postulado en los modelos probit que ocurre solamente a través de cambios exógenos sobre el tiempo en el ambiente económico o el ambiente tecnológico, como los costos de adquisición de la innovación exógenamente caen con el paso del tiempo, el valor límite de la adopción disminuye y más y más las empresas adoptan la innovación y se obtiene un camino de difusión. En los modelos de Davies (1979) y David (1969,1975) construyen los modelos de difusión alrededor del concepto de la heterogeneidad del adoptante, asumen la incertidumbre en los retornos de la innovación es por eso que las empresas hacen las decisiones basadas en pay-offs que son asumidos para variar entre las empresas y es por eso que no todas adoptan las innovaciones al mismo tiempo (Sarkar, 1998)

En la aproximación de los modelos de juego teórico el proceso de la difusión es modelado como resultado de un comportamiento estratégico entre los adoptantes potenciales, la estrategia envuelta está hecha para decidir sobre el tiempo óptimo para adoptar una innovación para estar al principio de la competencia.

Los modelos que se encuentran debajo del cuadro 5 tratan de procesos de difusión que son implícita o explícitamente históricos y oportunidades generadas endógenamente, estos modelos difieren en su aproximación a la micromodelación.

Los modelos de (David, 1985 y 1990; David y Olsen 1990) presentan supuestos de microracionalidad, donde los agentes hacen todavía sus elecciones optimizadas. A la

inversa los modelos evolucionistas y de auto organización que explícitamente representan la difusión como el resultado de diferentes comportamientos lo que es llamado la racionalidad limitada de manera institucionalizada.

La secuencia en la difusión mundial de las tecnologías.

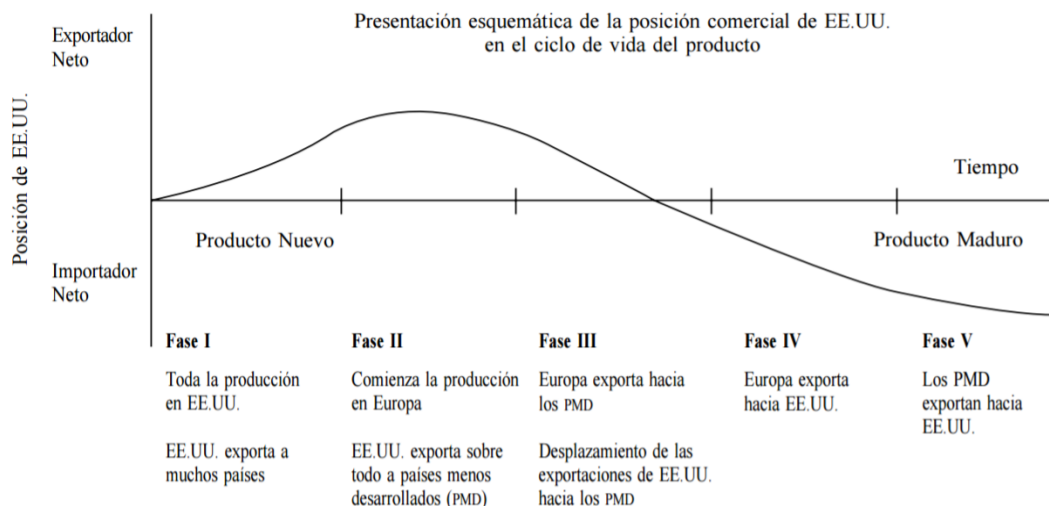
Cada revolución tecnológica comienza por un grupo de industrias núcleo que comprenden infraestructura, productos y procesos que se difunden a industrias cercanas que forman sinergia y retroalimentación que facilitan la adopción de un círculo amplio en las condiciones institucionales adecuadas: el paradigma es aceptado siguiendo las trayectorias generales de la innovación para que sea eficaz, eficiente y rentable.

En la parte geográfica el proceso es similar el país núcleo irrumpe en el paradigma anterior difundándose en el mismo y propagándose a los países periféricos, en donde puede haber un adelantamiento por permanecer a la cabeza de la generación de innovaciones (Forging Ahead) o del avance por imitación de las innovaciones (Catching up). El periodo de instalación de la innovación dependerá de la polarización económica del país o los países en donde haya nuevas industrias y de las áreas que están fuera y en retroceso. La inversión se concentra en los países núcleo donde la economía es próspera y abunda la industrialización y la periferia está concentrada en la producción de insumos para los requerimientos del país núcleo que es el que genera el paradigma. (Pérez, 2004)

“Cuando las tecnologías pierden dinamismo los mercados se estancan, la oleada de crecimiento se desplaza hacia la periferia cercana y después a la lejana que había tenido pocas oportunidades de crecimiento industrial.” (Pérez, 2004, pág. 99)

En la siguiente tabla se muestra el proceso de difusión geográfica de las innovaciones:

Figura 10: Secuencias de difusión geográfica



Fuente: Wells (1972), citado en (Pérez, 2004, pág. 99)

Conclusiones

La innovación es el motor fundamental del desarrollo económico y la productividad en la economía global actual, es relevante porque puede crear beneficios y ventajas importantes para una sociedad, facilitando la generación de retornos atractivos para la inversión, promueve la creación de empleos, marca tendencias en los mercados mundiales, se produce en entornos que fomentan la experimentación y aceptan el fracaso como una parte fundamental del proceso de la innovación. Debemos tener clara la diferencia que existe entre invención e innovación, donde la primera se refiere a la creación o combinación de ideas y la segunda se refiere a la transformación de un invento en algo susceptible de comercialización, en un bien o servicio capaz de satisfacer las necesidades del mercado existentes o creadas por el propio empresario.

Es un proceso acumulativo que combina conocimientos actuales con la ayuda de diversas piezas de conocimiento realizadas tiempo atrás, enfocadas a realizar el dinamismo a largo plazo, sobre todo en innovaciones tecnológicas drásticas caracterizadas por crear nuevos paradigmas o mercados. Este proceso de acumulación determina por qué la innovación es irreversible y se determina por su trayectoria en el tiempo

La innovación ocurre en un amplio contexto que forma los procesos de innovación; que engloba los valores, creencias, conocimientos y conexiones de actores, las tecnologías actuales, el crecimiento económico, las condiciones del producto innovador en el mercado, la educación, la infraestructura física y macroeconómica, y el entorno regulatorio que implica la generación de innovaciones.

La innovación debe ser distinguida de la invención, debido a que el invento se refiere al descubrimiento, un descubrimiento que no necesariamente es una innovación. Lo abrumador es que la mayoría de las innovaciones no están basadas en el descubrimiento, pero pueden ser el resultado de la aplicación de la investigación y el desarrollo informado por el conocimiento teórico, las experiencias ingenieriles y el conocimiento de lo que el usuario requiere para su vida cotidiana, que usualmente se encuentran involucrados activamente en la creación de las mismas. (European Commission, 2007).

La difusión es la manera en la cual las innovaciones se esparcen en el mercado para un primer acercamiento a diferentes consumidores, países, regiones, sectores, mercados y empresas. Sin difusión, una innovación no tiene impacto económico, el mínimo requerimiento para ser considerado una innovación es que sea nuevo (o significativamente nuevo) para la empresa (OCDE, 2005, pág. 17)

La difusión del nuevo conocimiento y la tecnología es la parte central de la innovación. El proceso de difusión a menudo involucra más que la mera adopción de conocimiento y tecnología, en la medida en que las empresas adoptantes aprenden de ello y construyen sobre el nuevo conocimiento y tecnología, las innovaciones pueden cambiar y proporcionar retroalimentación al innovador original; con ello se tienen diferentes vínculos y flujos de conocimiento que afectan directamente a la relevancia para las políticas de innovación.

El estudio de la teoría de la difusión de la innovación fue iniciado alrededor de un siglo antes, estudiada junto con el campo de la sociología, aunque después se difundió a otras disciplinas incluyendo la economía. La historia de la difusión de la innovación es amplia y envuelve un gran rango de perspectivas; ha sido de interés relevante para varias disciplinas como la sociología rural que estudia las innovaciones agrícolas, las innovaciones sociales en cuestión del cuidado de la salud, los fondos de pensiones y las características sociales en la cuales influye la aceptación de nuevos productos; es por

ello que la difusión envuelve a agentes sociales en su proceso porque definen la velocidad con la cual las innovaciones se liberalizan y generan perspectivas de adopción en cuanto a la capacidad que tiene cada ente racional para realizar las decisiones sobre las innovaciones que aceptará.

La difusión nunca es instantánea y depende de las características que tienen las tecnologías para ser adoptadas y sustituir las otras, de los incentivos para la difusión, las características de los posibles adoptantes y la información disponible para ellos, así como de la competencia tecnológica

3. El Emprendimiento y la Innovación

El interés por el individuo emprendedor, pero principalmente por el generador de empresas innovadoras se ha intensificado en los años recientes, impulsado por las fuentes de empleo creadas; el debate ha alcanzado una notable evolución desde los que indagan en su personalidad del empresario innovador, hasta los que indagan que intervienen factores situacionales, sociales, culturales y económicos.

La investigación acerca del emprendimiento es ciertamente una de las áreas más dinámicas con las ciencias administrativas y socioeconómicas de los últimos 20 a 25 años reconocido por el sinnúmero de publicaciones confirmadas anualmente sobre el desarrollo del estudio del emprendimiento.

De acuerdo con (Drucker, 1985) la innovación llega a romper cualquier curva y la reemplaza por otra en donde a excepción de la indivisibilidad, muestra altos incrementos en el producto, es la herramienta específica de los empresarios innovadores, quienes ven el cambio como una oportunidad de negocio diferente, es una disciplina que puede aprenderse y practicarse, y de la que deben investigar las nuevas fuentes de innovación, sus cambios y los síntomas, aplicando principios y conocimientos, para hacer de la innovación un éxito. Observa que, bajo el supuesto de la economía neoclásica, el concepto de empresario innovador, tiende a considerar su actividad como un actor exógeno en la economía.

La teoría neoclásica microeconómica supone a los agentes racionales, es decir que utilizan toda la información disponible para su toma de decisiones, que es completa y de libre acceso, bajo este contexto no hay lugar para los que quieren interpretar los riesgos derivados de las transacciones del mercado, por lo que un emprendedor no siempre es racional para la teoría microeconómica, lo es al momento de obtener el objetivo planteado, es decir siempre será racional *ex – post* y no *ex – ante*.

Bajo esta teoría ha existido una confusión sobre la definición de empresario innovador y el empresariado innovador, el primero definido como una persona que inicia su propio negocio nuevo y pequeño; pero no todo negocio es una pequeña empresa innovadora ni se presenta empresariado innovador. Para llegar a dicho objetivo, es decir, para que el

empresario innovador (si no inventa un producto nuevo) sea exitoso, debe conocer los conceptos de administración y gerencia (opinión del comprador), la tipificación del producto mediante el diseño de procesos y equipos, el entrenamiento y capacitación de su personal y la determinación de los estándares de calidad, dando como resultado al empresario innovador, donde se presenta un elemento específico y diferente de los demás.

El empresario innovador recibe como premio beneficios extraordinarios que se irán reduciendo conforme aparecen imitadores, siendo inmediata en el caso de competencia perfecta y no habrá beneficios extraordinarios, por lo que ambos conceptos resultan incompatibles.

Para Schumpeter (1964), el empresario es el eje principal del desarrollo, trasladado a la empresa como organización, encargados de dirigir la realización de nuevas combinaciones con relación a la conducta de cambio, en donde el empresario no nace, se hace. Pero este cambio no es fácil debido a tres factores:

1. La falta de información para la toma de decisiones.
2. La lucha por cambiar los paradigmas propios.
3. Dejar las presiones de tipo social.

El empresario schumpeteriano asume una conducta innovadora que hace que rompa con la tradición y la costumbre resumida en voluntad y acción, asumiendo el riesgo moral y psicológico en el desarrollo de la actividad empresarial, obedeciendo a motivaciones de los valores humanos. Cada actor económico asume su propia cuota de riesgo en el proceso productivo, tanto el capitalista de forma financiera y el empresario de manera paradigmática al cambio. La función del empresario es la de generar ganancia empresarial, la cual existe en desequilibrio económico debido a que es un excedente en el costo, es decir, la diferencia entre gastos e ingresos (utilidad bruta) en un negocio. A. P. Fisher⁴³ define de acuerdo al término “innovador” como “una clase de diferenciación de los inventores en los campos técnicos que puede conducir a los errores” (Usher, 1979)

⁴³ Se encuentra citado por (Usher, 1979)

Por lo tanto, un emprendedor debe ser una persona que vive un proceso de innovaciones y en el momento que deja de realizarlas deja de ser emprendedor, aunque siga siendo empresario. (Pérez H. Ma. del Pilar y Merritt Humberto, 2011, p 187)

Schumpeter fue uno de los pocos economistas modernos que concibió al cambio técnico y el emprendimiento como fuentes del crecimiento económico (Schumpeter, 1911, 1939). Sin embargo, aunque parezca extraño, consideró a la tecnología como un factor exógeno. Fueron los seguidores de Schumpeter (los neo-schumpeterianos) quienes se dieron a la tarea de explicar el cambio técnico y la innovación con sus regularidades y evolución; quienes investigaron las características y dinámica de la innovación desde los cambios técnicos particulares, pasando por los conglomerados de empresas (clústeres) y los sistemas tecnológicos, hasta las revoluciones. Considerando a la tecnología, la ingeniería y la organización de los negocios desde la perspectiva de las ciencias económicas y sociales, identificando los rasgos comunes en los procesos evolutivos, en las interrelaciones y rupturas que tienen lugar en las áreas técnicas más diversas. Estas regularidades contribuyen luego a la comprensión de las relaciones entre el cambio técnico y el organizativo, entre éstos y el desempeño económico, así como a las relaciones mutuas entre la tecnología, la economía y el contexto institucional.

Los emprendedores crean nuevos negocios, y los nuevos negocios a su vez crean empleos, intensificando la competencia, y pueden incluso incrementar la productividad a través del cambio tecnológico. Medidas altas de emprendimiento pueden ser traducidos directamente en altos niveles de crecimiento económico.

Pero si en el caso de que el emprendimiento sólo permite la inclusión de cualquier tipo de auto empleo informal, entonces los altos niveles de emprendimiento puedan de hecho significar que también haya barreras burocráticas para que cree formalmente un nuevo negocio, o simplemente que la economía está creando pocos trabajos convencionales, esto genera correlación con un bajo crecimiento económico y retrasos en el desarrollo. (Acs, 2006)

(Acs, 2006) distingue la diferencia entre el emprendimiento por necesidad⁴⁴, el cual es tener que convertirse en un emprendedor porque no hay una mejor opción, del

⁴⁴ Refleja que la percepción de individuo que emprende, algunas de las acciones presentan la mejor opción disponible de empleo, (Acs, 2006)

emprendimiento por oportunidad⁴⁵, el cual es una elección activa para iniciar una nueva empresa basada en la percepción de que una oportunidad de negocio existe. Por lo que no todo el emprendimiento es inducido por los mismos motivos.

3.1 Emprendimiento en el contexto histórico

La evolución histórica de las ideas sobre el emprendimiento es una materia de amplio rango y una en las que se puede organizar de diversas maneras en el periodo histórico del cambio económico.

La literatura más reciente sugiere diferentes razones del por qué un individuo tiende a ser emprendedor. Con las últimas décadas se ha dado un mayor interés en la economía austriaca, poniendo al emprendedor, el cambio estructural y la destrucción creativa en primer plano, tanto en el punto académico como en el punto de realización de políticas para el fomento al emprendimiento.

Algunas de las teorías contemporáneas sobre el emprendimiento son construidas con base en las contribuciones de Schumpeter (1911/1934)⁴⁶ principalmente; quien pone la importancia de los emprendedores innovadores como los actores del movimiento económico del equilibrio estático; no ve al emprendedor como el creador de una oportunidad tecnológica, ya que se encuentra fuera del dominio del mismo, sino que la identificación y explotación de algunas oportunidades es lo que distingue al emprendedor como por ejemplo la innovación.

Una década después Knight (1921)⁴⁷ propuso el papel del emprendedor como alguien que transforma la incertidumbre en un riesgo calculable, completando la definición de Schumpeter por la introducción de habilidades cognitivas como una explicación de la actividad emprendedora.

Tiempo después Kirzner (1973, 1996, 1997)⁴⁸ contrasta la definición de Schumpeter explicando que el emprendedor es quien lleva a la economía hacia el equilibrio, tomando

⁴⁵ Representa la naturaleza voluntaria de participación. Esperan que sus empresas sean de alto crecimiento y provean nuevos trabajos (Acs, 2006)

⁴⁶ Schumpeter, J, (1911/34, *The theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, Ma.

⁴⁷ Knight, F., (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*, Houghton Mifflin, Boston

⁴⁸ Kirzner I., (1973), *Competition and Entrepreneurship*, University of Chicago Press, Chicago.

ventaja de las posibilidades arbitrarias. Que básicamente se vincula con la definición de Schumpeter de la capacidad innovadora, incluyendo la detección de nuevos mercados.

Más recientemente, el campo de investigación del emprendimiento ha sido definido como el análisis de cómo, el quién y con qué consecuencias se generan las oportunidades para producir futuros bienes y servicios. Wennekers y Thurik (1999)⁴⁹. El emprendedor es innovador que percibe y crea nuevas oportunidades, opera debajo de la incertidumbre y presenta productos al mercado, decide sobre la ubicación, y la forma y uso de recursos; administra su negocio y compite para compartir el mercado (Braunerhjelm, 2010)

Cuadro 6: Distintas definiciones de emprendimiento en la historia

R. Cantillon	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores son definidos como auto-empleados • El auto-empleado trata con la incertidumbre • Los emprendedores deben tener un balance entre sus actividades y la demanda del mercado
J.B. Say	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores cambian los recursos económicos de bajas a altas áreas de productividad con alto rendimiento. • El emprendimiento implica varios obstáculos e incertidumbres
A. Marshall	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores y los administradores tienen diferentes pero complementarias características
J. Schumpeter	<ul style="list-style-type: none"> • El emprendimiento es el principal vehículo para mover la economía del equilibrio estático, basado en las capacidades de los individuos emprendedores. • Estas capacidades resultan en el reconocimiento de un nuevo bien/cualidad, un nuevo método/proceso, un nuevo mercado, una nueva fuente de oferta, o una nueva manera de organizar a la empresa/producción. • El papel de los emprendedores está distintamente separado del papel de los inventores.
F. Knight	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores son una clase especial que está directa con la actividad económica. • La incertidumbre es el aspecto primario del emprendimiento.

⁴⁹ Wennekers, S, and Thurik, R (1999), "Linking Entrepreneurship and Economic Growth", *Small Business Economics*, 13, pags. 27-55 (ambos textos citados en (Braunerhjelm, 2010)

E. Penrose	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades emprendedoras y las administrativas deben ser distinguidas. • Detectar y explorar oportunidades para las pequeñas empresas es el aspecto básico del emprendimiento.
H Liebenstein	<ul style="list-style-type: none"> • La actividad emprendedora principalmente implica disminuir ineficiencias organizacionales y revertir la entropía organizacional. • Existen dos tipos de emprendedores: uno administrativo, el cual coloca los insumos dentro del proceso de producción en una manera efectiva y uno Schumpeteriano que llena las brechas introduciendo nuevos procesos y productos.
I. Kirzner	<ul style="list-style-type: none"> • La actividad emprendedora mueve el mercado hacia el equilibrio como los emprendedores descubren posibilidades rentables de arbitraje.
M. Casson	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores se especializan en tomar decisiones críticas sobre la coordinación de los recursos escasos.
W. Gartner H. Aldrich y C. Zimmer	<ul style="list-style-type: none"> • El emprendimiento es el producto de las acciones de los individuos que actúan en él y son influenciados por el medio ambiente organizacional y regional en el cual vive y trabaja.
W. Baumol	<ul style="list-style-type: none"> • La actividad emprendedora es crucial para las innovaciones radicales y el crecimiento. • Las instituciones deciden la colocación de la actividad emprendedora entre lo productivo (innovación) y las actividades improductivas (búsqueda de rentas, crimen organizado, etc.)
R. Holcombe	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores promueven una economía más productiva debido a mayores maneras de producción eficientes e innovadoras, es el fundamento para el crecimiento económico.
OCDE	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores representan la habilidad para ordenar los recursos para aprovechar nuevas oportunidades de negocio, definido ampliamente que son centrales para el crecimiento económico.

S. Wennekers y R. Thurik	<ul style="list-style-type: none"> • Los emprendedores tienen habilidades multitareas. • Los emprendedores perciben y crean nuevas oportunidades, operan sobre la incertidumbre a presentan productos al mercado, deciden sobre la ubicación y la forma del uso de los recursos, y, finalmente administra sus negocios y compite con los otros para compartir el mercado.
H. Aldrich y M. Martínez	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades emprendedoras no necesariamente son sinónimos con la innovación desde que las actividades emprendedoras también involucran la imitación. • El apoyo en la distinción entre la innovación y la reproducción en las actividades emprendedoras.
	<ul style="list-style-type: none"> •

Fuente: (Braunerhjelm, 2010, págs. 9-10)

Joseph Alois Schumpeter es considerado uno de los grandes economistas de la primera mitad del siglo XX, sin embargo, su obra fue conocida alrededor de tres décadas posterior a su deceso y los conceptos de innovación y emprendimiento se han vuelto de las más distintivas contribuciones a la economía y al crecimiento.

La visión de Schumpeter sobre la innovación evolucionó junto a su obra, en su primera aproximación, desarrollada en la Teoría del Desarrollo Económico (1912) destaca la función del emprendedor quien lleva a cabo el proceso de innovación (nuevas combinaciones para producir un bien) a través de cambios discontinuos y “revolucionarios” que son el núcleo del desarrollo económico, rompiendo con los esquemas establecidos. Tres décadas más tarde en la obra Capitalismo, Socialismo y Democracia (1942) Schumpeter adopta una visión sobre la dinámica del capitalismo dónde la empresa eficiente tiende a dirigirse hacia estructuras monopólicas mientras el emprendedor busca innovar para generar nuevos mercados que generan estructuras competitivas. (Śledzik, 2013)

La “primera” teoría del emprendedor en Schumpeter

Los autores de nuevas combinaciones para generar nuevas mercancías en el mercado son un agente relevante en el funcionamiento de la economía, tomando el riesgo de acceder a capital ajeno para tener los medios necesarios para alcanzar estas combinaciones, y son los agentes que Schumpeter llama emprendedores. Su visión difiere a la de autores anteriores (Cantillon, Say, Wieser, Walras, Marshall) quienes compartían la idea de que el productor era un organizador o administrador de la producción y el comercio, sin profundizar en la diferencia con el empresario capitalista, la visión de Schumpeter es una de carácter funcional de un agente al que le concierne únicamente las actividades relacionadas con la innovación. Al mismo tiempo el emprendedor no es (forzosamente) dueño del capital que utiliza.

Definiendo la función del emprendedor como:

“La función del emprendedor es reformar o revolucionar el patrón de producción explotando una invención o, más generalmente, una posibilidad tecnológica no probada anteriormente para producir nuevas mercancías o producir una mercancía existente de una nueva forma, descubriendo o desarrollando nuevos insumos o reorganizando a industria” (Śledzik, 2013)

Para el economista polaco Karol Śledzik, el concepto de emprendedor en Schumpeter puede llegar a interpretarse como el de un innovador y eliminar muchas de las confusiones asociadas con diferentes significados y contextos del término.

El emprendedor schumpeteriano se tiene tres motivos para actuar:

- Deseo de crear su propia empresa.
- Deseo de ganar (estatus social)
- La satisfacción de crear algo innovador

El emprendedor no siempre debe conservar estas características, puede tener una transición hacia un empresario (capitalista), y no todo capitalista en algún momento se desempeñó como emprendedor.

La “segunda” teoría del emprendedor en Schumpeter

Hacia 1940 Schumpeter le otorga una nueva orientación al papel del emprendedor en su cuerpo teórico, no rompiendo totalmente con su primera aproximación; poniendo énfasis en la innovación y menor atención a la actividad emprendedora en el sistema capitalista.

La segunda teoría es menos “individualista”. Schumpeter argumenta explícitamente, que el emprendedor no debe ser una sola persona (alejándose de sus primeros argumentos). Incluso afirma que una nación guiada por su gobierno puede actuar como emprendedor. Karol Śledzik infiere a partir de los artículos que la nueva visión de Schumpeter surge de la observación de la sociedad estadounidense, dónde pudo contrastar lo teorizado sobre la relación emprendedor-banquero, observando que los banqueros eran reservados y precavidos respecto a proyectos innovadores, frenando el espíritu emprendedor individual que tenía en mente, el emprendimiento debía ser un esfuerzo colectivo de la sociedad.

La nueva teoría schumpeteriana fue ampliamente ignorada, una de las principales razones fue que en estos textos resalta la importancia del análisis histórico sobre el teórico, incluso argumenta que el uso de modelos matemáticos en el estudio de los ciclos económicos son una barrera cognitiva, y de las tres herramientas para el estudio de los ciclos: teórica, estadística e histórica; ésta última era la más importante. Estas declaraciones escandalizaron a economistas estadounidenses contemporáneos como

3.2 Actualidad del término.

El término de emprendimiento se ha popularizado desde inicios del siglo XXI y diversos autores han desarrollado y aportado nuevas características al concepto. Onohua (2007) describe el emprendimiento como el “desarrollo de nuevas organizaciones o la revitalización de organizaciones maduras, particularmente nuevos negocios que responden a oportunidades identificadas.” Bolton y Thompson (2007) definen al emprendedor como “una persona que habitualmente crea e innova para construir algo con valor reconocido en oportunidades identificadas.” Para Thomas y Mueller (2000) el estudio del emprendimiento debe ser expandido a los mercados internacionales para investigar las condiciones y características que motivan la actividad emprendedora. Es razonable esperar que los emprendedores reflejen los valores dominantes de sus culturas, siendo las culturas un determinante de las características y niveles de emprendimiento.

El emprendimiento puede definirse como la acción de generar valor mediante la identificación y explotación de nuevos productos, procesos o mercados (OCDE, 2010).

El Babson College en conjunto con la London School of Economics generan anualmente reportes globales del emprendimiento a través del Global Entrepreneurship Monitor GEM para determinar el estado del emprendimiento de 62 países (para 2015), los principales determinantes del emprendimiento y la percepción de la población y un grupo de expertos respecto a sus factores clave.

3.3 Emprendimiento en el mundo

El emprendimiento actualmente es uno de los factores determinantes de la dinámica de crecimiento y desarrollo de los países; y se considera que los emprendedores innovadores o de oportunidad, son los que tendrán mejores resultados ya que tienen la habilidad de transformar sus ideas en negocios rentables y empresas exitosas ya que son capaces de visualizar y combinar su talento para obtener resultados innovadores e introducir nuevos productos. Sin embargo, estas cualidades no son suficientes si el entorno institucional del país en el que se desarrolla no es propicio para impulsarlos; cuando el entorno es apropiado, los emprendedores se arriesgan e innovan, para estimular la productividad y generar buenos empleos permanentes que fortalezcan el mercado interno.

La importancia del emprendimiento, radica en su capacidad de contribuir al desarrollo económico, ya que actualmente se considera que solo alrededor de una quinta parte de los países del mundo son desarrollados; y el emprendimiento juega un papel fundamental en la transformación de las sociedades de bajos ingresos donde predomina la pobreza y la desigualdad, y que se caracterizan por tener baja productividad y competitividad, en ellas, la mayoría de los emprendimientos son por necesidad y corresponden al autoempleo, que muchas veces rayan en ingresos de subsistencia.

Para describir el panorama internacional del emprendimiento, tomamos los resultados, que para el año 2014 nos da para México y su comparación mundial, el estudio que se realiza como parte del proyecto Monitor Global de la Actividad Emprendedora (GEM por sus siglas en inglés), de acuerdo con un modelo basado en la hipótesis de que existe una relación entre el nivel de desarrollo de un país y su grado de emprendimiento. En el GEM

participaron en 2014, 73 países, que fueron organizados de acuerdo con el sistema de la Organización de Naciones Unidas (ONU) para la clasificación por regiones y la clasificación del Foro Económico Mundial para los niveles de desarrollo económico. En general, los habitantes de los países que participan en el GEM constituyen el 72.4% de la población mundial y generan el 90% del producto interno bruto global.

La clasificación de la ONU en cuanto a las regiones es: África, Asia y Oceanía, América Latina y el Caribe (incluye a México), Unión Europea, No miembros de la Unión Europea y América del norte (Estados Unidos y Canadá).

La clasificación del Foro Económico Mundial es:

- 1) Economías basadas en factores; son las economías menos desarrolladas que enfocan el emprendimiento a actividades del sector primario y actividades comerciales de bajo valor agregado en iniciativas de emprendimiento tradicional.
- 2) Economías basadas en eficiencia; el emprendimiento aprovecha la industrialización existente y genera economías de escala, y aunque dominan la economía las grandes firmas, las cadenas de suministro dan oportunidad a las pequeñas y medianas empresas, con un buen potencial de eficiencia; y
- 3) Economías basadas en innovación; se caracterizan por tener investigación y desarrollo dinámico, y fuerte vinculación con instituciones educativas; presentan un gran potencial para el emprendimiento innovador y corresponden principalmente a los países desarrollados.

Por su parte, el modelo GEM distingue en la actividad emprendedora a los países participantes en tres dimensiones a evaluar:

Actitud emprendedora, tendencia de los habitantes del país a apreciar el emprendimiento, reconocer oportunidades, y evaluar en sí mismos las habilidades y el conocimiento para emprender.

Actividad emprendedora, mide el involucramiento del emprendedor en las diferentes fases del proceso de emprendimiento, y determina si la decisión de emprender está determinada por la necesidad o la oportunidad.

Aspiraciones emprendedoras, evalúan la expectativa de creación de empleos, su internacionalización y la innovación que los emprendedores pretenden desarrollar con sus iniciativas de negocio.

Actitud Emprendedora, en cada país se presentan condiciones sociales, económicas y culturales específicas que configuran su propio contexto, y que junto con sus motivaciones generan en la población su percepción sobre el emprendimiento, lo que influye en la decisión de emprender. Se considera que en la medida en que la sociedad se beneficia de las iniciativas emprendedoras, la apreciación hacia el emprendimiento es positiva, lo que genera mayores oportunidades, programas gubernamentales y más opciones de financiamiento y apoyo.

En el cuadro 8 se muestran las opiniones de la población adulta, en términos de su porcentaje de respuestas positivas a cada indicador mostrado. (ver cuadro 8)

Cuadro 7 Opiniones de la población adulta acerca del emprendimiento.

Región	Emprendimiento como buena opción de carrera	Emprendedores gozan de alto estatus	Atención de los medios a los emprendedores
África	71.5	77.6	72.9
Asia y Oceanía	63.4	69.8	74.4
América Latina y el Caribe	63.8	64.6	64.6
México	53.2	50.8	45.5
Unión Europea	56.9	66.6	53.3
No miembros de la Unión Europea	63.3	72.9	51.3
América del Norte	61.0	73.3	71.8

Fuente: Elaboración propia, con base en: GEM, Encuesta a Población Adulta (APS), 2014

De acuerdo con la clasificación del Foro Económico Mundial, se puede señalar que, a mayor nivel de desarrollo, menor es la percepción positiva hacia el emprendimiento, lo que incide en la percepción del emprendimiento como buena opción de carrera y la atención que le dan los medios de comunicación, que es más baja en los países en etapa de innovación (más desarrollados); que en los países menos desarrollados, en donde el emprendimiento se considera una buena opción de carrera y los emprendedores gozan de mayor estatus, así como mayor atención por parte de los medios de comunicación.

El cuadro 9, muestra los porcentajes de aceptación entre su población adulta, relacionadas con su percepción individual en torno a las oportunidades y capacidades percibidas respecto de las posibilidades de emprendimiento, el miedo al fracaso y las intenciones de emprender por región y nivel de desarrollo. (ver cuadro 9)

Cuadro 8: Posibilidades de emprendimiento como porcentaje de la población adulta.

Región	Oportunidades percibidas	Capacidades percibidas	Miedo al fracaso	Intenciones emprendedoras
África	62.3	65.2	23.8	45.1
Asia y Oceanía	36.6	44.6	37.5	20.5
América Latina y el Caribe	49.4	64.5	27.2	28.8
México	48.9	53.5	29.6	17.4
Unión Europea	34.8	42.3	40.7	12.1
No miembros de la Unión Europea	42.6	42.6	32.4	9.7
América del Norte	53.2	21.2	33.1	12.0

Fuente: Elaboración propia, con base en: GEM, Encuesta a Población Adulta (APS), 2014

Se observa que a nivel mundial conforme aumenta el nivel de desarrollo, la población percibe menos oportunidades y menos capacidades propias, y a tener mayor miedo al fracaso, por lo que el porcentaje de adultos que esperan iniciar una empresa en un futuro cercano es menor en los países más desarrollados; esto se debe a que en las economías con menor desarrollo, los negocios en los que se piensa emprender tienen un menor grado de innovación y uso de tecnología, es decir, son emprendimientos tradicionales dirigidos a servicios y comercio, que se brindarán principalmente al consumidor final; es por ello que los emprendedores sienten que tienen la capacidad y calificación para llevarlos a cabo.

Actividad Emprendedora

Se miden las etapas del proceso de emprendimiento y el compromiso del emprendedor, incluye empresas nacientes, nuevas y establecidas, y considera de manera adicional a los emprendedores que han dejado de operar un negocio.

Las empresas nacientes corresponden a los emprendedores que están iniciando una empresa pero que no han pagado salarios, sueldos o beneficios en más de 3 meses, es decir, que se encuentran en la etapa de la inversión inicial. Una empresa es considerada nueva hasta que ha llegado en su operación a los 42 meses, es decir, cuando ha cumplido 3.5 años de mantenerse en el mercado. A partir de que una empresa ha superado en su

operación 3.5 años se clasifica como empresa establecida. El indicador de Actividad Emprendedora Temprana (TEA50 -por sus siglas en inglés) incluye solamente a los emprendimientos nacientes y nuevos negocios; por su parte, el cierre de negocios nos habla de las personas que han dejado de operar un negocio durante el último año. (ver cuadro 10)

Cuadro 9 Indicador de Actividad Emprendedora Temprana.

Región	Emprendimiento naciente	Nuevos negocios	TEA	Negocios establecidos	Cierre de negocios
África	14.1	13.0	26.0	13.2	14.0
Asia y Oceanía	5.8	7.4	13.0	10.8	3.9
América Latina y el Caribe	11.4	6.7	17.6	8.0	5.4
México	12.7	6.4	19.0	4.5	5.6
Unión Europea	4.8	3.2	7.8	6.7	2.6
No miembros de la Unión Europea	3.3	2.8	6.0	5.7	3.0
América del Norte	8.8	4.9	13.4	8.2	4.1

Fuente: Elaboración propia, con base en: GEM, Encuesta a Población Adulta (APS), 2014

Al respecto de la actividad emprendedora, podemos observar en el cuadro 3, que es en los países menos desarrollados en los que el emprendimiento naciente y los nuevos negocios es más elevado, pero es de destacar que en estas regiones es donde el cierre de negocios es más alto también.

De este estudio, también sabemos que el emprendimiento impulsado por el aprovechamiento de oportunidades es alto, sin embargo, este se acentúa en las economías basadas en la innovación (países desarrollados) alcanzando una tasa superior al 50%, contra tasas de alrededor del 45% en economías menos desarrolladas (basadas en factores y en eficiencia); y en sentido contrario, el emprendimiento impulsado por la necesidad (subsistencia y autoempleo) es más frecuente en economías basadas en factores y en eficiencia que en aquellas basadas en la innovación.

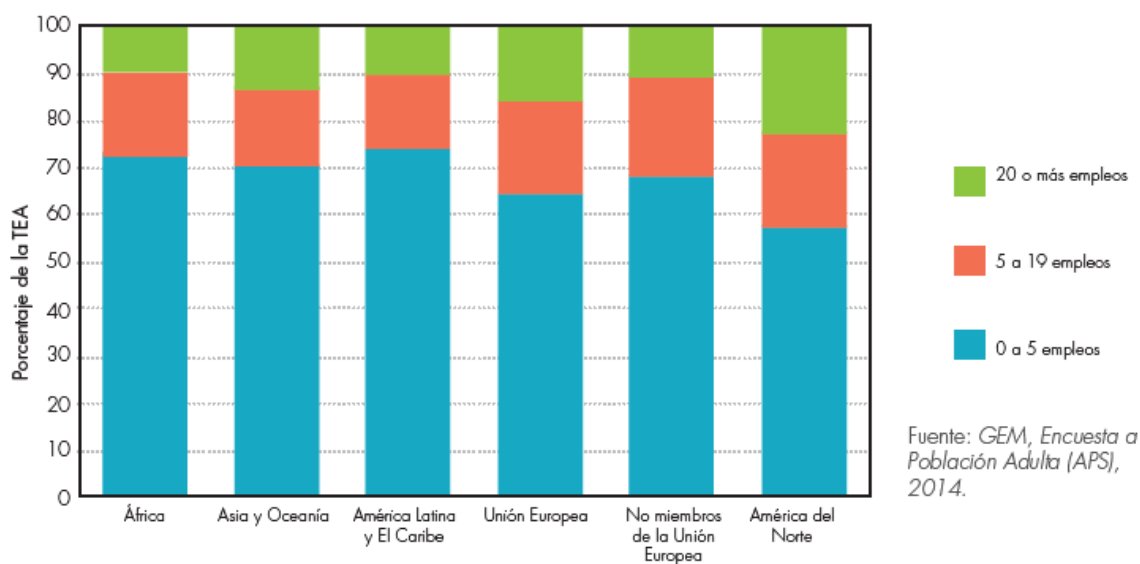
⁵⁰ La TEA mide las iniciativas empresariales que recién comienzan, hasta un periodo de 3,5 años, y que sean originadas por personas que se encuentren entre los 18 y 64 años.

Aspiraciones Emprendedoras

Mide la expectativa de creación de empleo en los emprendimientos, y nos dan una idea de sus aspiraciones de crecimiento y consolidación, de la innovación en el producto como elemento de ventaja competitiva, y si tienen o no clientes fuera del país, lo que permite evaluar su impacto en la economía de sus países.

La creación de empleos es un indicador de desarrollo muy importante, ya que permite a la economía aliviar un poco el malestar del desempleo, la gráfica 1 muestra, a nivel de las regiones en las que se ha clasificado el estudio, la proporción de empresas que generan de 0 a 5 empleos, de 5 a 19 y más de 20, es decir, nos habla de la clasificación de los emprendimientos en micro, pequeñas y medianas empresas respectivamente, y en la que podemos notar que incluso en las regiones más desarrolladas, las micro empresas son las que predominan, superando en este caso el 50% de los emprendimientos, y en el caso de las regiones menos desarrolladas alrededor del 70%, es de destacar que en México, la proporción de Microempresas es mayor que lo señalado, llegando a ser más del 90% de las empresas.

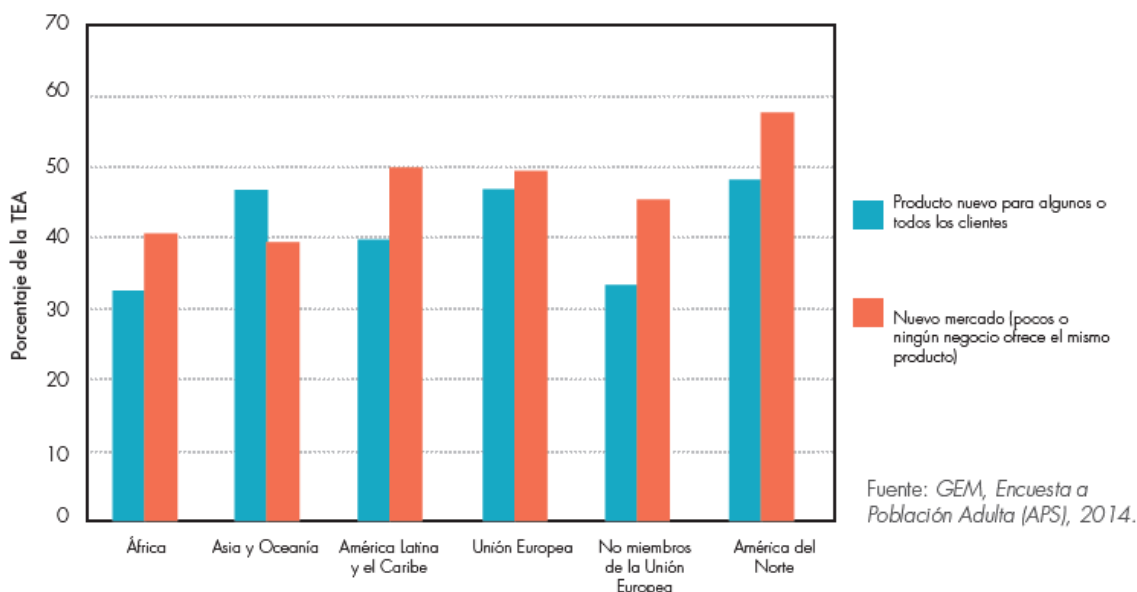
Gráfica 1 Expectativa de creación de empleos de los emprendedores en etapa temprana por región, 2014



La innovación en productos como fuente de ventaja competitiva, es otro elemento importante para las nuevas empresas, ya que esta de alguna manera les garantiza contar

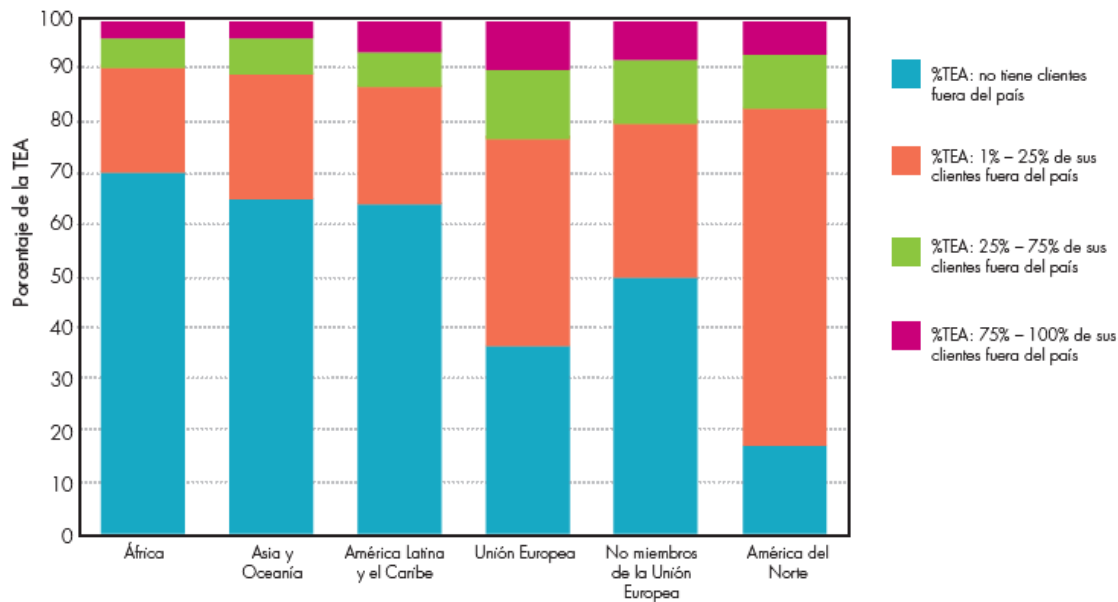
con un segmento de mercado al cual vender su producto. En el caso de la encuesta que realiza el GEM, la metodología consiste en preguntar al emprendedor si considera que su producto es nuevo para sus clientes, categorizando su respuesta en: para todos, para algunos o para ninguno, considerando las dos primeras categorías como significativas para la evaluación; el grado de competencia se determina al preguntar a los emprendedores si, muchas, pocas o ninguna empresa con la que compite ofrecen en el mercado el mismo producto, esto nos habla de la presión competitiva que tienen las empresas. (véase gráfica 2)

Gráfica 2 Grado de innovación en el producto y competencia en el mercado por región, 2014



Sobre la internacionalización la gráfica 3, nos muestra al respecto de los nuevos emprendimientos, que proporción de estas nuevas empresas tienen clientes en el extranjero. En esta podemos anotar que, salvo las regiones más desarrolladas de Europa y Norte América, la mayoría de las iniciativas emprendedoras de nueva creación no tienen clientes en el extranjero.

Gráfica 3 Grado de internacionalización por porcentaje de clientes fuera del país por región, 2014.



Fuente: GEM, Encuesta a Población Adulta (APS), 2014.

Ecosistema Emprendedor

El GEM realiza en cada país participante la Encuesta Nacional de Expertos (NES), la cual se pregunta a especialistas sobre los elementos del ecosistema emprendedor que fortalecen o frenan su desarrollo. Esta integra factores como recursos, incentivos, apoyo institucional y características propias de cada mercado que estimulen la actividad emprendedora, así como el crecimiento y consolidación de los negocios. Este cuestionario emplea una escala de Likert de cinco puntos, donde 5 significa completamente de acuerdo con la afirmación, y 1, que está completamente en desacuerdo.

Las variables definidas por el GEM son:

- 1: Apoyo financiero;
- 2a: Políticas gubernamentales (generales);
- 2b: Políticas gubernamentales (regulación);
- 3: Programas gubernamentales;
- 4a: Educación y capacitación para el emprendimiento (básica);
- 4b: Educación postsecundaria;

- 5: Transferencia de I+D;
- 6: Infraestructura comercial y profesional;
- 7a: Mercado interno (dinamismo);
- 7b: Mercado interno (apertura);
- 8: Acceso a la infraestructura física;
- 9: Normas sociales y culturales.

Cuadro 10 Resultados de variables definidas por el GEM 2014.

Región	1	2a	2b	3	4a	4b	5	6	7a	7b	8	9
África	2.49	2.84	2.50	2.65	2.06	2.84	2.07	2.78	2.83	2.41	3.02	2.99
Asia y Oceanía	2.73	2.78	2.61	2.6	2.22	2.91	2.47	2.96	3.49	2.54	3.83	3.04
América Latina y el Caribe	2.20	2.35	2.15	2.51	1.86	2.98	2.13	2.79	2.59	2.50	3.56	2.79
México	2.20	2.27	1.87	2.69	2.00	3.12	2.44	2.64	2.81	2.21	3.29	2.99
Unión Europea	2.68	2.66	2.44	2.84	2.12	2.82	2.57	3.25	2.99	2.80	3.91	2.65
No miembros de la Unión Europea	2.43	2.55	2.84	2.58	2.24	2.88	2.44	3.19	2.95	2.60	3.92	2.94
América del Norte	3.10	2.50	2.85	2.86	2.32	3.14	2.57	3.49	2.31	2.95	4.28	3.28

Fuente: Elaboración propia, con base en: GEM, Encuesta Nacional de Expertos (NES), 2014

Así, podemos señalar que la importancia de estas iniciativas radica en que el impulso empresarial, puede considerarse como un generador del desarrollo económico y social para el país, por lo que será un factor determinante de su desempeño, y hará de los instrumentos de política industrial un elemento básico para lograr su cometido, y establecer un entorno propicio para que los emprendedores puedan llevar a cabo su cometido, competir e innovar.

De acuerdo con un estudio elaborado por el Banco Mundial (2014), los elementos principales de un entorno favorable para el emprendimiento y la innovación son los siguientes:

- Generación de capital humano, de mayor calidad y especialización.
- Mejora de la logística y la infraestructura, en la que se incluya la modernización de puertos, transporte y aduanas ya que es fuente de ventaja competitiva para los productos de la región.
- Aumento de la competencia y eliminación de sistemas proteccionistas al comercio global.
- Mejoramiento de la normatividad relativa a la propiedad intelectual.

De acuerdo con el GEM 2014, Ecuador lidera en la región y es cuarto a nivel mundial, al presentar una TEA de 32,6 %, mientras que Perú es la quinta economía mundial y segunda en importancia en la región, con una TEA de 28,8%, tras ellos se ubican Bolivia, con un 27,4% de TEA, y Chile, con un 26,6%.

A nivel mundial, África y América Latina y el Caribe lideran el emprendimiento, con una TEA promedio de 26 y 17,6 %, respectivamente. Entre los diez primeros países en el mundo con una mayor TEA están Camerún, Uganda, Botswana, Burkina Faso, Angola, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Tailandia.

3.4 El emprendimiento en México

En México, existe una larga tradición en cuanto a la promoción del apoyo y financiamiento al emprendimiento desde los distintos niveles de gobierno, el cual muchas veces, ha fomentado la bancarización de los sectores empresariales más vulnerables, a través de impulsar asociaciones estratégicas con la banca privada, lo que en lo operativo les ha permitido facilitar su acceso a la banca –tanto de desarrollo como comercial-.

Aunque desde antes de concluir la primera mitad del siglo XX, ya se consideraba un tema relevante, la importancia de las MiPyMes⁵¹ se empezó a enfatizar en México en la década de los 50, de manera particular en el sector industrial. El modelo de industrialización basado en la sustitución de importaciones impulsado en esos años, fomentó una economía cerrada encaminada al impulso del mercado interno, que de alguna manera colaboró en el crecimiento de éstas.

⁵¹ Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.

Sin embargo, esta situación generó una escasa competencia que desincentivó la inversión y la modernización del sector industrial, además de aspectos como equipamiento, innovación, organización empresarial y capacitación. Estos rezagos desembocaron en una baja competitividad de la industria nacional, la cual se hizo más evidente a partir de los años ochenta, época en la que México comienza a competir en los mercados internacionales tras incorporarse al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), y más tarde con la firma de numerosos acuerdos y tratados comerciales.

De acuerdo con el GEM⁵², la cultura emprendedora en México y el fomento a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación pueden generar el desarrollo económico del país; sin esperar que se logre con la introducción de nuevos productos, servicios, procesos o sistemas al mercado, sino que se logre un beneficio sustentable para el país

Género

En relación con el emprendimiento, la brecha ente hombres y mujeres en México se incrementó: 23% de los hombres y 19% de las mujeres tienen una actividad emprendedora temprana. En cuanto a las empresas establecidas, las cifras son de 8,7% para hombres y 5.2% para mujeres.

Edad.

Las mayores tasas de actividad emprendedora temprana se encuentran en los grupos de 25 a 34 años (26.7% de los jóvenes se hallan en esas edades) y de 35 a 44 años (25.6% de la población se encuentra en ese grupo etario). En cuanto a los emprendedores con empresas establecidas, la mayor tasa la tiene el grupo de 35 a 44 años, en la que 10.9% de la población tienen una empresa establecida, es decir, con más de 3.5 años de operar.

Motivación.

El 55.5% de los emprendedores en etapa temprana declaran motivos de oportunidad al iniciar su empresa, ya sea por incrementar sus ingresos o por disfrutar de mayor independencia; 20.5% lo hace por necesidad, y 22.7%, por una motivación mixta.

⁵² Global Entrepreneurship Monitor 2015

Nivel De Ingreso

Los grupos de ingreso medio y alto presentan mayores tasas de emprendimiento: superiores a 23% y 26%, respectivamente, en comparación con 19% del grupo de ingreso bajo.

Nivel De Educación.

Cuanto mayor sea el nivel de escolaridad, mayores serán las tasas de emprendimiento; rebasa 33% entre quienes han cursado la educación media superior o cuentan con un grado universitario, en comparación con solo 18% de los que no cuentan con esos estudios. Sin embargo, debido a la distribución del nivel de educación en México, del total de emprendedores en etapa temprana 58% no ha concluido la secundaria.

El Ecosistema del Emprendimiento en México

Financiamiento

El financiamiento no presentó cambios significativos en la mayoría de sus elementos durante 2015 en comparación con el periodo anterior, y a ojos de los expertos, el panorama fue poco alentador para el desarrollo del emprendimiento. El único elemento que mostro una mejora significativa fue que, en México, es bastante común obtener financiamiento de inversionistas informales para la generación de empresas, y el apoyo de las que están en crecimiento.

Políticas gubernamentales.

En cuanto a las políticas gubernamentales, llama la atención que sea uno de los factores en el que todos los elementos obtuvieron calificaciones más positivas en comparación con las registradas en el año 2014. El resultado que más destaca es el que indica que el apoyo a empresas nuevas y en crecimiento es una prioridad del gobierno federal.

Programas gubernamentales.

Los programas gubernamentales también mostraron ligeras mejoras en cada uno de sus elementos en comparación en 2014. A juicio de los expertos, el elemento que presentó la mejora más significativa fue la competencia y eficacia de los profesionales que trabajan en las agencias gubernamentales de apoyo a la creación y crecimiento de empresas.

Educación para el emprendimiento.

A diferencia de otros, el factor de educación no presentó mejora en todos sus elementos durante el ciclo 2015, respecto al año anterior, Destaca la carencia de estrategias en términos de fomento al emprendimiento en la educación básica.

Transferencia de ciencia y tecnología.

En el factor de transferencia y tecnología no se presentaron diferencias significativas en cada uno de los elementos, sin embargo, el elemento mejor calificado fue, según los expertos, el hecho de que la ciencia y la tecnología permiten la creación de empresas de base tecnológica competitivas por lo menos en un campo concreto.

Infraestructura comercial y profesional.

En 2015, el factor de infraestructura comercial y profesional también presentó variaciones respecto del año anterior; la existencia de suficientes proveedores, consultores subcontratistas fue el elemento que presentó la mejor calificación comparativa entre los periodos.

Apertura del mercado interno.

El factor de apertura del mercado interno también presentó evaluaciones positivas y negativas respecto al año anterior. El elemento de este factor que resultó con la mejor evaluación respecto al año anterior fue el hecho que los expertos consideraron que los mercados de bienes y servicios para empresas de un ejercicio a otro.

Acceso a infraestructura física.

A ojos de los expertos, el factor de infraestructura física presenta valoraciones positivas en la mayoría de sus elementos, con una mejora en el ciclo 2015 respecto al año anterior.

Normas sociales y culturales.

Como otros factores, las normas sociales y culturales no tuvieron diferencias significativas en los resultados del ciclo 2015. Únicamente el rubro que señala que las normas sociales y culturales enfatizan la autosuficiencia, la autonomía y la iniciativa personal tuvo una mejora apreciable.

Conclusiones

El mundo requiere de la capacidad, espíritu y vocación de emprendimiento, desarrollando competencias individuales, asociativas y comunitarias, que permitan identificar negocios, tomar conciencia y actuar en consecuencia, lo que requiere de voluntad, sacrificio, disciplina y un trabajo mancomunado y en efecto enfrentar los grandes retos que devienen de esto fenómeno como protagonista del dinamismo de la economía mundial.

El modelo que nos rige actualmente, ha buscado estimular de manera natural y competitiva la inversión productiva, sin necesidad de tomar medidas específicas que distorsionen la evolución de los mercados. Los instrumentos de política industrial parten de la idea de que la revolución productiva es responsabilidad de los empresarios, por lo que la política se limita a desregular para reducir las fallas del mercado, así como a construir un entorno que induzca a las empresas a la modernización, la consolidación del mercado interno, el desarrollo de cadenas productivas y el fortalecimiento de la competitividad; reconociendo el inconveniente de la competencia nacional basada en la mano de obra barata y el ineficiente desarrollo tecnológico que ha ocasionado un inminente rezago de las MiPyMes.

Indudablemente se puede concluir, que en el ecosistema emprendedor en México se busca alinear estrategias para fomentar y respaldar cada vez más iniciativas de emprendimiento, acercando cada vez más nuestros indicadores a los de países desarrollados, y reconvirtiendo el emprendimiento en iniciativas de oportunidad en lugar de iniciativas de necesidad, donde se eleve el bienestar y cada vez sea mayor el número de empleos de buena calidad que se generen.

Todo ello aunado a la comprensión de que el emprendimiento requiere de un enfoque global, no solo local o nacional, que permita extender en todo el mundo las innovaciones generadas, desarrollando productos y servicios con calidad, y acordes con las leyes, tratados internacionales y convenciones que regulan el mercado internacional, y el desarrollo tecnológico, y que de alguna manera influyen en la moda, tendencias y cultura, diferenciando las nuevas necesidades. Con ello logramos explicar los objetivos del trabajo de investigación principalmente para dar a conocer los aspectos generales sobre el empresario innovador y conocer las prácticas que llevan a cabo tanto para el caso

global como en México, así como de la actividad emprendedora y la importancia que tiene para el desarrollo de innovaciones tanto tecnológicas como sociales, que es una de las principales contribuciones del emprendedor, que es quien busca la mejora de las comunidades.

4. Incentivos de la Innovación en México

Las políticas de innovación en los últimos 25 años, se han enfocado en incrementar el conocimiento entre agentes, así como del impulso hacia sectores tradicionales para el desarrollo de la innovación, a través de formación de capacidades de aprendizaje tecnológico, inversión privada en Investigación y Desarrollo, la formación de recursos humanos calificados, así como el marco institucional y la dinámica de los mercados que rodean a las empresas.

Para hablar de los incentivos de la innovación, especialmente en el caso de México, es relevante mencionar los aspectos esenciales de los sistemas de innovación presentes en nuestro país, así como de los programas de impulso para la misma.

La globalización y la mejora de las condiciones de competitividad de las empresas provocaron a principios de los años noventa la obsolescencia de los modelos de política industrial, científica y tecnológica que no tomaban en cuenta las dimensiones de los procesos de innovación y las condiciones de la demanda del conocimiento científico y tecnológico.

La política de innovación en México empieza hace una década, con el nuevo milenio; el proceso de estabilidad macroeconómica y financiera dio certidumbre a la inversión, ahorro, comercio y en actividades productivas; se impulsan reformas y aparecen nuevos instrumentos para el desarrollo tecnológico del país, definiendo estrategias de acción y prioridades para el fomento científico y tecnológico y la innovación, buscando la creación de consorcios y redes de cooperación para la innovación especialmente enfocado a las PYMES.

El ecosistema de innovación para México se construye bajo las siguientes premisas:

1. La innovación es una prioridad nacional debido a que sólo a través de ella podremos incrementar la competitividad de nuestra economía y lograr las tasas de crecimiento y generación de empleos de calidad que México requiere.
2. Como los recursos disponibles son escasos, se requiere una focalización de esfuerzos en áreas de mayor impacto.

3. Para desarrollar una estrategia integral, es necesario establecer mecanismos de coordinación entre agentes.
4. Los mecanismos de rendición de cuentas permiten revisar y mejorar continuamente las políticas públicas⁵³.

Además, el ecosistema se sostiene sobre los siguientes pilares:

1. Mercado nacional e internacional: Fortalecer la demanda interna y externa por productos, servicios, modelos y negocios innovadores creados en México.
2. Generación de conocimiento con orientación estratégica: Incrementar la disponibilidad y posibilidad de aplicar el conocimiento dirigido a la innovación.
3. Fortalecimiento a la innovación empresarial: Fortalecer la base de empresas y entes públicos que demandan la generación de ideas y soluciones innovadoras para llevarlas al mercado.
4. Financiamiento a la innovación: Desarrollar y perfeccionar los instrumentos financieros para fomentar el emprendimiento y la innovación
5. Capital humano: Mejorar e incrementar las contribuciones productivas, creativas e innovadoras de las personas.
6. Marco regulatorio e institucional: Sentar las bases de un marco normativo e institucional que favorezca la innovación.

Sistema Nacional de Innovación

El Sistema Nacional de Innovación fue introducido por Lundvall en 1985 sin tomar en cuenta el término nacional, que después es retomado por Freeman en 1987, en su origen se encuentran el ámbito de estudios sobre el cambio técnico y la innovación; y el de necesidades políticas de los agentes gubernamentales. (Daza, 2006).

Surge a partir de la preocupación de las naciones para el impulso de la competitividad de las economías y los sectores que las componen, el cual se basa en una idea nacionalista sobre la capacidad tecnológica de las empresas como ventaja competitiva, mediante la acción local con los sistemas nacionales de innovación.

⁵³ Secretaría de Economía Estados Unidos Mexicanos (2011), *Programa nacional de Innovación* [en línea], Comité Intersectorial para la Innovación, México, Disponible en: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/innovacion/Programa_Nacional_de_Innovacion.pdf_pag 10

Lundvall (1985) pone énfasis en las interacciones entre productores y usuarios en la economía nacional, donde los flujos tecnológicos y el desarrollo de tecnología en las empresas, eran más frecuentes dentro de los límites nacionales que fuera de ellos. Se constituye de todos los aspectos de la estructura económica, así como del establecimiento institucional; que en conjunto afecta la toma de decisiones para el desempeño económico nacional, facilitando la comprensión de interacción entre empresas e instituciones generadoras de conocimiento y cambios tecnológicos, para que a su vez reciban retroalimentación del entorno en el que se desarrollan para la elaboración de políticas tecnológicas e industriales.

Desde finales de los ochenta y principios de los noventa, cuando se publicaron los trabajos pioneros de Freeman (1987)⁵⁴, Lundvall (1988; 1992)⁵⁵ y Nelson (1992; 1993)⁵⁶ la definición y la caracterización del Sistema Nacional de Innovación ha pasado por desarrollos posteriores de Edquist (1997, 2001)⁵⁷ de finales de los noventa y principios de los 2000, hasta el presente.

De acuerdo con (Llisterri, Pietrobelli, y Larsson, 2011) El desarrollo del concepto tiene dos definiciones. Uno teórico alternativo para las relaciones entre los agentes y una estructura macroeconómica institucional que las sustenta. El segundo es aplicado al marco teórico alternativo, permitiendo políticas concretas y, soluciones a problemas donde lo tradicional no ofrece respuestas satisfactorias. En una época en que la generación, la difusión y la aplicación de nuevo conocimiento constituyen un elemento clave de los procesos de desarrollo, el diseño de políticas que propicien su generación,

⁵⁴ Freeman, C. (Ed.). 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter Publishers.

⁵⁵ Lundvall, B.-Å. (ed.). 1992. *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres/Nueva York: Pinter Publishers.

Lundvall, B.-Å. 1988. "Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to National Systems of Innovation". En: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, et al. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*. Londres/Nueva York: Pinter Publishers.

⁵⁶ Nelson, R.R. 1992. "National Innovation Systems. A Retrospective on a Study". *Industrial and Corporate Change*. 1 (2): 347-374.

Nelson, R.R. 1993. *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. Nueva York/Oxford: Oxford University Press

⁵⁷ Edquist, C. 1997. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres/Washington, D.C.: Pinter Publishers/Cassell Academic.

Edquist, C. 2001. "The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An Account of the State of the Art". Documento mimeografiado.

absorción y posterior implementación resulta determinante para alcanzar soluciones de largo plazo.

Los supuestos centrales de los sistemas de innovación son:

1. El conocimiento está localizado territorialmente y es difícil de mover físicamente.
2. Algunos componentes del conocimiento se encuentran en forma de rutinas, esquemas y relaciones entre personas y organizaciones.
3. El aprendizaje y la innovación son procesos sociales debido a la interacción entre agentes y un análisis puramente económico es insuficiente.
4. Los sistemas de innovación difieren tanto en términos de su especialización productiva y comercial, como en su base de conocimiento;
5. Los sistemas de innovación son sistémicos, interdependientes y las relaciones son importantes para el desempeño innovador.
6. El aprendizaje y la innovación están fuertemente interconectados, pero no son procesos idénticos (Lundvall, 2007).

Ya sea que la frontera del sí sea el nivel nacional, el regional o el sectorial, el enfoque subraya las trayectorias tecnológicas y los aspectos institucionales en el aprendizaje colectivo. Así mismo, el entorno institucional puede estimular o inhibir el aprendizaje y la innovación y, además, se resalta que la proximidad geográfica, cultural y organizacional de los agentes es crucial para el desarrollo de capacidades locales.

Sistemas regionales de innovación

El enfoque de sí propuesto por Philip Cooke (1992)⁵⁸ señala que los elementos clave son:

1. Las regiones, como unidades políticas de nivel medio entre el gobierno nacional y el local.
2. El papel del arreglo institucional para la competitividad regional.

⁵⁸ Cooke, P., 1992, "Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe", Geoforum, Países Bajos, Elsevier, vol. 23, núm. 3, pp. 365-382

3. Las redes informales tanto como las organizaciones formales para sostener relaciones de confianza que permitan la generación de innovaciones
4. La proximidad geográfica.
5. El aprendizaje organizacional e institucional con rutinas y convenciones de las empresas para la innovación.
6. La interacción en el sentido de reuniones regulares o comunicación formal e informal enfocada en la innovación. (Cooke, Uranga y Etxebarria, 1997)⁵⁹; Cooke y Morgan, 1998)⁶⁰.

Un enfoque más reciente es el de sistema sectorial de innovación, que puede ser definido como un sistema de empresas que participan en la investigación y el desarrollo de productos en un sector específico y en la generación de tecnologías para competir en el mercado. (Breschi y Malerba, 2006).

La literatura sobre los sistemas regionales de innovación de acuerdo con (Llisterri, Pietrobelli, y Larsson, 2011) presentan dos planteamientos teóricos recuperados de (Braczyk, Cooke y Heidenreich, 1998)⁶¹, (Henderson y Thisse, 2004)⁶².y (Bilbao-Osorio, 2009)⁶³ que brindan una definición de región, en términos de política económica, para la gobernanza y el sistema económico, utilizada para la generación de políticas.

El primero se basa en la ciencia regional, enfocada en el estudio de la localización y el impacto socioeconómico de la industria de alta tecnología en las regiones, así como las sinergias entre los agentes y las políticas de innovación. El segundo, es el planteamiento de la economía evolucionista, centrado en el proceso interactivo y no lineal de la innovación.

59 Cooke, P.; Gómez Uranga M. y Etxebarria G., 1997, "Regional Systems of Innovation: Institutional and Organizational Dimensions", Research Policy, Países Bajos, Elsevier, vol. 26, núm. 4-5, pp. 475-491.

60 Cooke, P. y Morgan K., 1998, The Associational Economy: Firms, Regions and Innovation, Oxford, Reino Unido, Oxford University Press.

61 Braczyk, H.J., P. Cooke, y M. Heidenreich (Eds.). 1998. *Regional Innovation Systems. The Role of Governances in a Globalized World*. Londres: University College London Press.

62 Henderson, V., y J.F. Thisse (Eds.). 2004. *Handbook of Regional and Urban Economics*. North Holland: Elsevier.

63 Bilbao-Osorio, B. 2009. *The Basque Innovation System. A Policy Review*. Orkestra Clusters, Regional Development and Innovation Series. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.

De acuerdo con (Fernández de Lucio y Castro, 1995)⁶⁴, el sistema regional de innovación presenta cinco subsistemas

1. El responsable de la generación de conocimiento e incluye a las universidades y los demás centros públicos y privados de investigación;
2. El encargado de explotar el conocimiento e integrar a las empresas.
3. El que está compuesto por agentes que apoyan la innovación como los centros tecnológicos y las empresas de bienes de equipo y servicios avanzados
4. El que está conformado por aquellos agentes que financian las actividades de innovación.
5. El que se constituye por los organismos gubernamentales y las agencias de desarrollo.

El concepto de sistema regional de innovación tiene sus antecedentes a finales de los ochenta y principios de los noventa del siglo pasado, se asocia a la corriente estructuralista-evolucionista. En América Latina se ha prestado escasa atención al concepto que se basa en la idea de que el proceso de innovación y aprendizaje es social debido a la interacción de empresas, las agencias y organismos de promoción de la innovación, instituciones académicas y los centros de investigación; además que las características de un territorio, sus redes y sus capacidades específicas influyen en el desempeño innovador. Si bien algunos países de la región poseen experiencias relativamente consolidadas en materia de políticas nacionales de innovación, y otros han puesto en marcha programas de desarrollo económico local o regional vinculados, con frecuencia, con la presencia de clusters y aglomerados productivos de naturaleza territorial, el análisis sistemático de las políticas de innovación regionales o subnacionales es muy escaso.

Los tres pilares de un sistema regional de innovación exitoso son: las empresas (organizadas en clusters funcionales), el sector académico (por medio de una oferta educativa oportuna y pertinente y con mecanismos eficaces de transferencia tecnológica) y el gobierno (a través de una política proactiva con acciones dirigidas y estratégicas). La

64 Fernández de Lucio, I., J. Rojo, y E. Castro. 2003. Enfoques de políticas regionales de innovación en la Unión Europea. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes.

discusión sobre un sri se ha centrado en los países desarrollados, aunque empieza a tomar fuerza en los países emergentes

El modelo de la Triple Hélice

La tesis de la triple hélice explica que el potencial de la innovación y el desarrollo económico en una sociedad basada en el conocimiento descansa prominentemente en el papel de la Universidad dentro del modelo y en la hibridación de los elementos que componen la triple hélice, para con ello, generar nuevos formatos institucionales y sociales para la producción, transferencia y aplicación del conocimiento creado.

De acuerdo con el modelo de triple hélice, inspirado por la teoría de los sistemas sociales de comunicación se presenta como un conjunto de:

- Componentes de la esfera institucional (Universidad, Industria y Gobierno).
- Relación entre los componentes, como son la colaboración, moderación de conflictos, liderazgo colaborativo, sustitución y comunicación.
- Funciones: Descrita como el conjunto de actividades que son llevadas en los espacios de la triple hélice, denominados por (Ranga y Etzkowitz, 2013) como “Conocimiento, Innovación y Espacios Consensos”

Esta aproximación provee una base relevante para generar estrategias de innovación y resolver algunos defectos en las aproximaciones generadas por sistemas de innovación previos. El modelo de triple hélice acomoda ambos papeles tanto el individual en el sentido de los actores que generan la innovación y la parte institucional, donde explica las variaciones en el desempeño innovativo con relación en la existencia y el nivel de desarrollo de los tres espacios anteriormente mencionados, es decir la fuerza de las relaciones entre ellos y la capacidad para integrar estrategias de desarrollo regional.

Este enfoque ha sido desarrollado bajo dos perspectivas complementarias:

Perspectiva neo institucional: distingue entre tres configuraciones principales en el posicionamiento de las esferas que conforman la triple hélice:

- 1) Configuración estática: con el gobierno que actúa como líder, dirigiendo a la academia y a la industria, pero limitando su capacidad para iniciar y desarrollar transformaciones innovadoras.

- 2) Configuración laissez-faire: donde el Estado tiene una limitada participación en la economía, con la industria como principal impulsor de la innovación y las universidades y centros de investigación actuando como apoyo y limitando su participación en la actividad innovadora para cubrir las necesidades de la industria; además de que la universidad actúa como proveedor de capital humano especializado y el gobierno como principal regulador de los mecanismos sociales y económicos
- 3) Configuración balanceada: muestra la transición específica a la sociedad del conocimiento, donde la universidad y otras instituciones generadoras de conocimiento actúan de manera conjunta con la industria y el gobierno, actuando las universidades como líder cuando se hacen iniciativas en conjunto; ofreciendo la mayor parte de iniciativas para la innovación.

Perspectiva neo evolucionista: Está inspirada en la teoría de los sistemas sociales de comunicación (Luhmann, 1975, 1984) y la teoría matemática de la comunicación (Shannon, 1948), Postula que las tres esferas participan como subconjuntos co-evolucionados en los sistemas sociales en que interactúan en proporción a las necesidades que vaya manifestando la sociedad; estas interacciones son parte de dos procesos de comunicación y diferenciación, una funcional entre la ciencia y los mercados, y otra institucional entre lo público y lo privado.

Una manifestación de la interacción de los elementos de la triple hélice se observa a través de los polos de innovación tecnológica (PIT)

Polos de innovación tecnológica

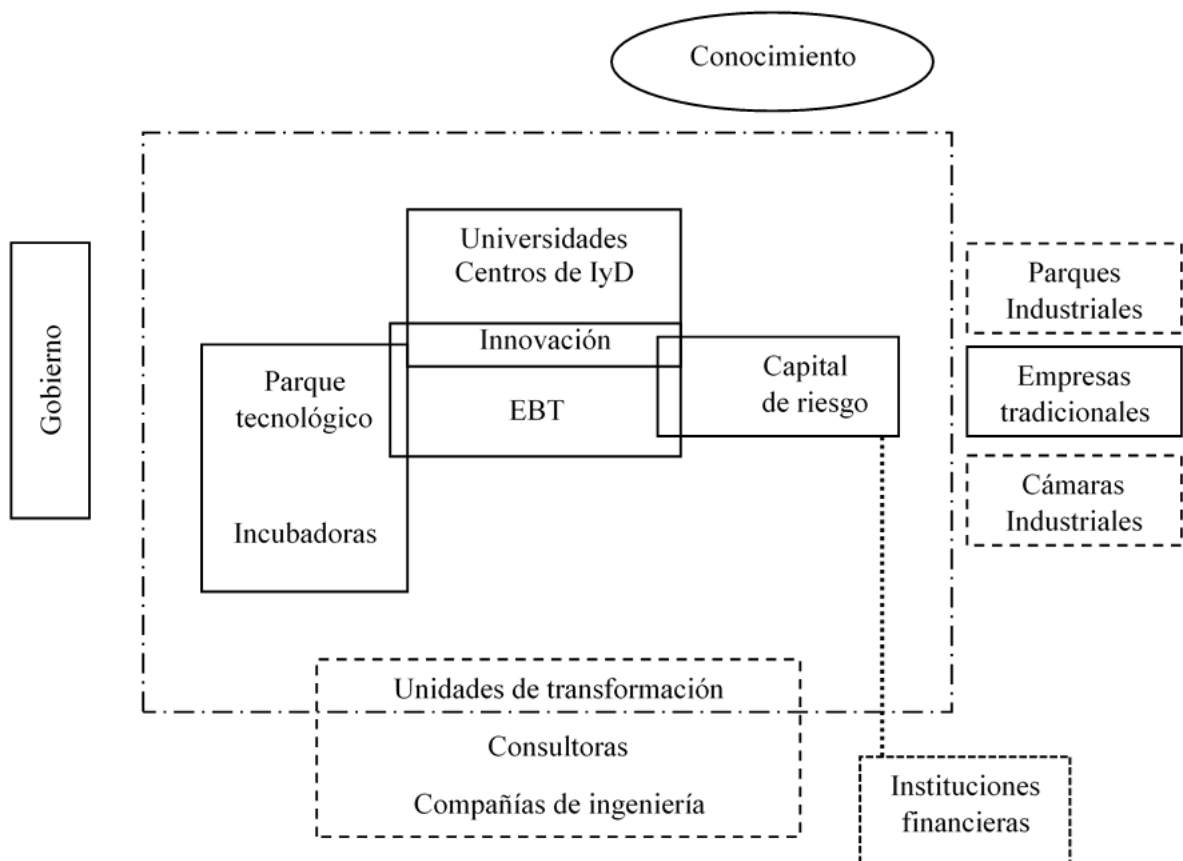
El ecosistema para la generación de tecnologías requiere un marco para la colocación del conocimiento tecnológico, las cuales deben ser organizadas en regiones que se identifican como los polos de innovación tecnológica. De acuerdo con (Corona, 2005) cuentan con las siguientes características:

- Infraestructura de conocimiento tecnológico basada en centros de investigación, universidades, unidades de información y consultoría.
- Empresas de base tecnológica, con una mezcla con empresas grandes y pequeñas de emprendimiento.

- Personal capacitado
- Cultura local empresarial
- Parques científicos e incubadoras de empresas
- Instituciones públicas o privadas que ofrecen servicios y recursos financieros
- Calidad de vida para investigadores y tecnólogos.

Actúa como un parque tecnológico distribuido por medio de la construcción institucional donde actúan las empresas de base tecnológica, las fuentes de conocimiento tecnológico en las que destacan las universidades, centros de investigación, incubadoras y los parques tecnológicos y científicos; que en conjunto crean un ambiente de innovación como se muestra en la figura 14 , donde se encuentra la interacción de cada uno de los elementos del polo de innovación tecnológica.

Figura 14 Polo de Innovación Tecnológica.



Fuente: (Corona, 2005, p. 21)

En el ciclo de aglomeración de empresas se encuentran las condiciones para la formación del polo de innovación tecnológica, la fase de despegue, fase de madurez y acompañados de periodos de estancamiento y declinación (véase cuadro 11).

Cuadro 11 Polo de innovación tecnológica ciclo de aglomeración

Estadio de agrupación	Mecanismos endógenos		Mecanismos exógenos		
	Emprendedor	Empresa tecnológica	Incubadoras	Parques tecnológicos	Prospectiva regional
Previo y emergente	Instituciones participantes		Instituciones protagonistas		
Despegue (Triple Hélice 1) (TH1)	Masa crítica de emprendedores	Instituciones líderes	Sinergia de los mecanismos exógenos		
		Centro de investigación/universidad/empresa	Incubadoras	Parques científicos	Políticas y programas de gobierno
Crecimiento (Triple Hélice 2) (TH2)	Vinculaciones institucionales activas				
Madurez (Triple Hélice 3) (TH3)	Redes interfuncionales: se asume las funciones de los otros agentes				
Estancamiento	Número estable de empresas		Vínculos burocratizados		
Declinación	Decremento de empresas		Vínculos disfuncionales		

Fuente: (Corona, 2005, p. 23)

En la primera fase interactúan entre si las tres esferas de la triple hélice, que son mediadas por organizaciones de vinculación o transferencia de tecnología.

La segunda fase se presenta un crecimiento con la vinculación a un sistema de comunicación para transferencia de tecnologías.

La tercera fase presenta madurez donde la universidad toma un papel emprendedor, impulsando el conocimiento y creando empresas.

Los polos de innovación se agrupan de acuerdo con (Corona, 2005) en cuatro casos los cuales son:

I.- Querétaro-Bajío

De acuerdo con (Corona 2005) Querétaro y el Bajío son parte de dos corredores industriales interconectados entre Querétaro y Guanajuato.

Querétaro cuenta con la experiencia de la incubadora PIEQ (Programa Incubador de Empresas de Querétaro fundada en 1992, fue parte de un proyecto de parque tecnológico, sin embargo por problemas financieros quiebra en 1999, durante sus cinco años incubó a 25 empresas; para el caso del Bajío surge la incubadora del Cenit (Centro de Negocios e Incubación Tecnológica) fundada en 1994 como un proyecto de los centros de investigación locales, CIO (Centro de Investigación en Óptica) y Ciatec (Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado) con participación de Conacyt, Nafin y el Gobierno estatal.

La incubadora está orientada a la tecnología y sus proyectos a incubar son

1. Emprendimientos tecnológicos spin-off.
2. Investigador-emprendedor que quiera escalar su producto o servicio.
3. Emprendedor que busque desarrollar un producto, servicio o prototipo. (Corona, 2005).

Los centros de investigación de la región Querétaro Bajío son de tamaño mediano y tienen una edad de 20 años; en el cuadro 12, se muestran los centros de investigación pertenecientes a la región, de acuerdo al tipo y área tecnológica a la que pertenecen.

Cuadro 12 Centros de investigación en la región Querétaro-Bajío

Centros de Investigación Querétaro-Bajío		
El Bajío	Área Tecnológica	Tipo
Ciatec Guanajuato	Industrias del cuero y del calzado.	SEP-Conacyt
CIMAT	Matemáticas y ciencia de la computación.	SEP-Conacyt
Cinvestav	Biotechnología, ingeniería genética de plantas.	Universidad
CIO	Fibras ópticas, láser, estándares, interferometría	SEP-Conacyt
CRODE	Materiales didácticos, calibración y mantenimiento de equipo	SEP-DGTI
ICA-U Gto.	Agricultura, ganadería y herramientas.	Universidad
INIFAP (del Bajío)	Agricultura, ganadería y forestal.	Instituto Nacional

Lapem	Prueba de equipos eléctricos y materiales diversos.	Empresa Pública
Querétaro	Área tecnológica	Tipo
CEACA	Ecología y medio ambiente.	Universidad
Cenam	Centro Nacional de Normas y Verificación de Estándares.	Instituto Nacional
CIATEQ	Herramientas y maquinaria agrícola para la energía, trasmisión mecánica, tecnologías de materiales, sistemas electrónicos.	SEP-Conacyt
CICATA (Qro. IPN)	Materiales semiconductores, procesamiento de imágenes, biotecnología, estudios socioeconómicos.	SEP-Conacyt
CIDESI	Diseño de manufacturas industriales y de equipo.	Empresa privada
CIDETEQ	Electroquímica, microscopio electrónico, análisis químicos.	Empresa privada
Condumex	Materiales dieléctricos, metalurgia y diseño de maquinaria.	Instituto Nacional
CTD-Mabe	Control de calidad de aparatos electrodomésticos.	Empresa Privada
Fundación Produce (Qro.)	Financiamientos y coordinación de proyectos relacionados con la agricultura.	Instituto Nacional
House Hold	Plásticos, diseño de moldes y procesos de inyección.	Empresa Privada
IMT	Ingeniería del transporte, mecánica de suelos, materiales para construcción.	Instituto Nacional
Tremec	Diseño de transmisiones mecánicas	Empresa privada

Fuente: (Corona, 2005 p.-50-51)

II.- Ciudades Medias (Cuernavaca-Ensenada)

De acuerdo con (Corona 2005) el polo de innovación cuenta con centros de investigación promotores de la actividad innovadora, así como de incubadoras de empresas como el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y en Ensenada el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada) CICESE.

Ambos polos han tenido incubadoras que han dejado de operar como es el caso de Mexicali con el SETAI (Sistema de Incubación Tecnológico y de Empresas Industriales) impulsado por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) que dejó de operar dos años después.

El CEMIT (Centro de Empresas de Innovación Tecnológica) es fundado en 1990 como un proyecto de parque tecnológico con apoyo del gobierno de Morelos, la Asociación Local de Industriales (AIEEM), Conacyt, Nafinsa y el IIE, que se encuentra ubicado en el parque industrial de CIVAC de Morelos.

Para 1994 se crea la Incubadora de Empresas de Innovación Tecnológica y Administrativa (IETEC), financiado por parte del ITESM campus Morelos, Nafin y Conacyt, logrando en 1998 albergar a 11 empresas de base tecnológica, misma fecha es que es cerrada debido a los costos de operación elevados y no se cubrían con los ingresos.

En Ensenada la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) operó desde 1991 hasta 1998, fue fundada con apoyo institucional del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior CICESE, donde se llevaron a cabo emprendimientos originados en el mismo, que fueron financiadas con apoyos de Conacyt del fondo de riesgo compartido y después de FIDETEC, las empresas se encontraban en los giros de Software, biotecnología, alimentos, agricultura, energía solar y medio ambiente.

Los centros de investigación de la región Cuernavaca-Ensenada son principalmente de la UNAM en Cuernavaca debido a la cercanía con la Ciudad de México, a su vez que tiene centros de investigación sectorial, se cuenta con el segundo centro de investigación más grande del país, tiene un centro perteneciente a la SEP y no cuenta con Centros de Investigación de Conacyt.

Ensenada cuenta con el CICESE y otros tres centros de investigación universitarios y tiene tres centros de investigación pequeños. En el cuadro 13 se presentan los principales centros de investigación de los polos de innovación.

Cuadro 13 Centros de investigación en Cuernavaca y Ensenada.

Centros de Investigación Cuernavaca-Ensenada		
Cuernavaca	Área Tecnológica	Tipo
Cenidet	Electrónica, computación, mecánica.	SEP-DGIT
CIE-UNAM	Energía.	Universidad
IBiotec-UNAM	Biotecnología.	Universidad
IF-UNAM (Cuernavaca)	Física e Instrumentación	Universidad
IIE	Electricidad	Empresa pública
IMTA	Recurso Agua.	Instituto Nacional
Ensenada	Área tecnológica	Tipo
Cecimac-UNAM	Teoría de la materia condensada, física y química de superficies, óptica de placas, nanoestructuras.	Universidad
CICESE	Oceanografía, ciencias de la Tierra, electrónica, telecomunicaciones y física aplicada.	SEP-Conacyt
CITEDI	Telecomunicaciones, automatización (robótica).	Universidad
IIO-UABC	Oceanografía, biología química-física, geoquímica del ambiente, acuacultura.	Universidad

Fuente: Elaboración con base en (Corona, 2005 p. 70)

III.- Ciudades grandes (Monterrey-Guadalajara)

De acuerdo con (Corona 2005) Monterrey y Guadalajara poseen casos de incubadoras, Guadalajara tiene el Cunitec (Centro Universitario para la Innovación Tecnológica) en el

parque tecnológico “Los Belenes” fundada en 1992, asociada con la Universidad de Guadalajara, fondo de Nafin y Conacyt, Monterrey cuenta con mecanismos indirectos de apoyo a la innovación.

Monterrey no cuenta con una incubadora de empresas de base tecnológica, sin embargo, el ITESM (Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey) ha creado una cultura emprendedora desde 1985 con su programa de emprendedores, con lo que han emulado la creación de empresas de base tecnológica

Para el caso de los centros de investigación son pequeños, medianos o incluso microcentros que se especializan en ecología, medio ambiente, maquinaria, manufactura, fundición y software

Cuadro 14 Centros de Investigación Monterrey-Guadalajara

Centros de Investigación Monterrey-Guadalajara		
Guadalajara	Área Tecnológica	Tipo
CEPA	Medioambiente.	Universidad
CIATEJ	Agronegocios	SEP-Conacyt
Cinvestav	Telecomunicaciones, electrónica.	Universidad
IFM	Fundición y máquinas, herramientas	Empresa privada
IMCEPA	Papel, pulpa y celulosa	Universidad
Monterrey	Área tecnológica	Tipo
CEACA	Ecología y medio ambiente.	Universidad
Cenam	Energía solar: fototérmica y fotovoltaica.	Universidad
CIATEQ	Gestión, calidad y software.	Empresa privada
CICATA (Qro. IPN)	Polímeros: procesos de físico- química.	SEP-Conacyt
CIDESI	Ingeniería de materiales, medio ambiente, manufacturas, mantenimiento.	SEP-Conacyt

CIDETEQ	Ingeniería de manufacturas, desarrollo de producto y materiales.	Universidad
Condumex	Acero: proceso de fierro esponja.	Empresa Privada

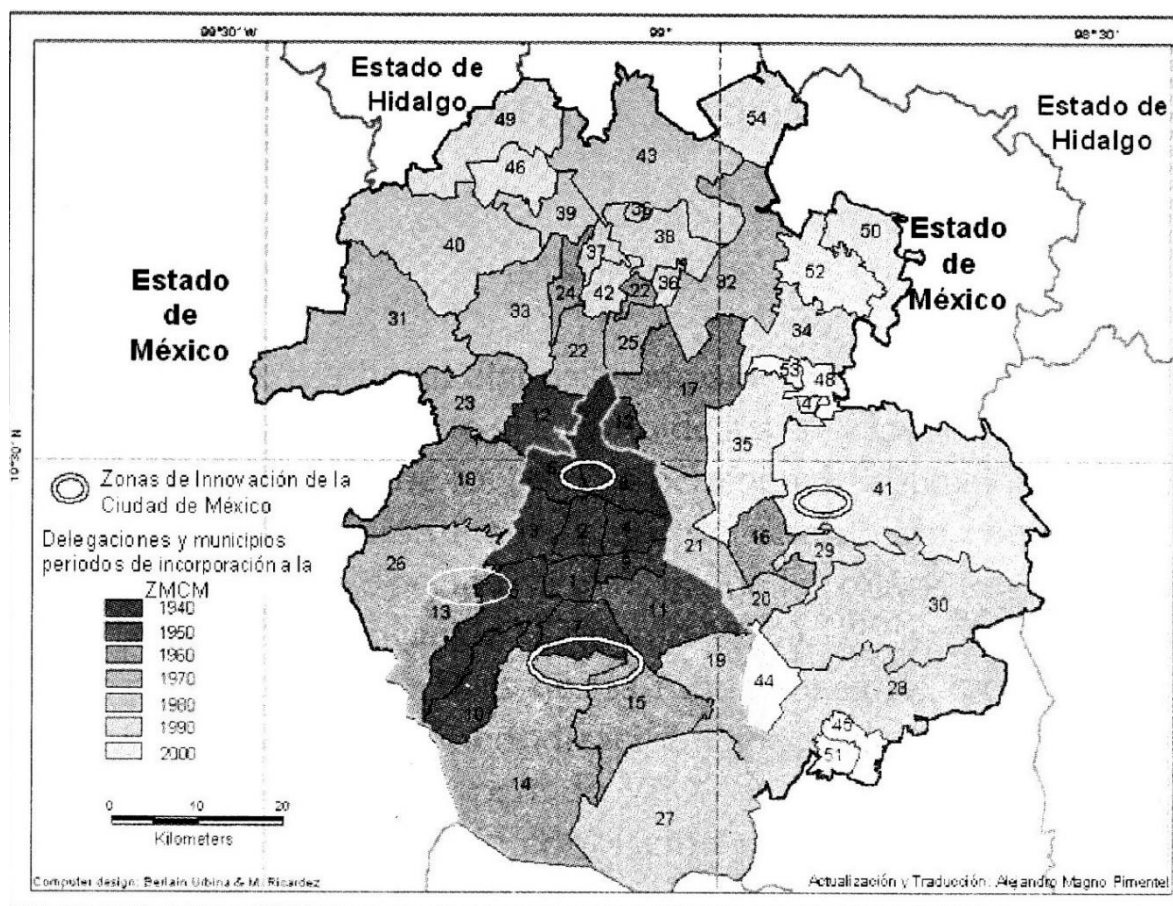
Fuente: (Corona, 2005 p.82)

IV.- Ciudad de México

De acuerdo con (Corona 2005) la Ciudad de México contiene polos de innovación ubicados en diferentes zonas de la geografía de la ciudad; la zona más grande se encuentra al sur alrededor de la UNAM y se extiende hasta Tlalpan con los centros médicos nacionales, al sureste con la UAM Xochimilco y el Tecnológico de Monterrey.

En la zona norte se encuentra el IPN y el Cinvestav; cuenta con una zona agrícola de investigación ubicada en Chapingo y la zona de Santa Fe donde se encuentran la Universidad Iberoamericana y el Tecnológico de Monterrey campus Santa Fe se encuentra concentrada la mitad de la investigación que se realiza en México. (véase figura 15)

Figura 15 Zonas de innovación en la zona Metropolitana del Valle de México.



Fuente: (Corona, 2005 p.109)

La Ciudad de México cuenta con la mayor capacidad de investigación y desarrollo en el país debido al resultado de la concentración de instituciones, de investigación y de educación superior.

Cuadro 15 Centros de Investigación en la Ciudad de México

Centros de Investigación Ciudad de México		
Ciudad de México	Área Tecnológica	Tipo
INFOTEC	Tecnologías de la información y servicios de consultoría.	SEP-Conacyt

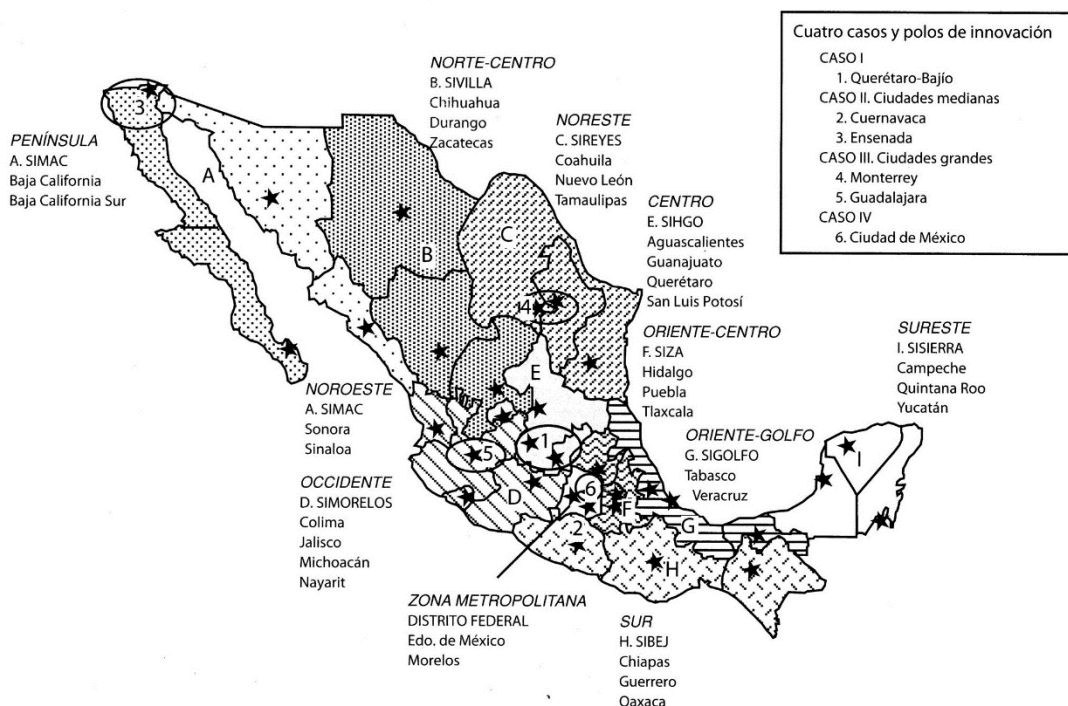
CICATA-IPN	Investigación biomédica, biología molecular, resonancia magnética, evaluación técnica.	Universidad
CIDETEC-IPN	Medición y control automático, hardware, software.	Universidad
CIITEC-IPN	Máquinas y herramientas, metrología, pruebas físicas, control ambiental.	Universidad
CI-UNAM	Óptica aplicada, acústica, procesamiento de imágenes, ciencia de materiales	Universidad
IEcología-UNAM	Ecología funcional y aplicada, recursos naturales.	Universidad
IA-UNAM	Medio interestelar, astrofísica, estructura de galaxias, instrumentación.	Universidad
IF-UNAM	Teoría y experimentación en físico-química, sistemas complejos, materia condensada, estado sólido.	Universidad
IGeofísica-UNAM	Física especial, sismología, vulcanología, geomagnetismo, exploración geofísica	Universidad
IIM-UNAM	Metales, cerámica, polímeros, compuestos, eléctricos, optoelectrónica.	Universidad
II-UNAM	Automación, bioprocesamiento. Ingeniería del ambiente, hidráulica, ingeniería de proceso, análisis de sistemas, mecánica térmica, flujos, sismología, instrumentos, mecánica aplicada	Universidad

IMP	Depósitos de petróleo, procesamiento de petróleo, simulación molecular, biotecnología y petróleo, medio ambiente, seguridad, oleoductos.	Empresa pública
IQ-UNAM	Química de productos naturales, síntesis orgánica e inorgánica, bioquímica, físico-química.	Universidad

Fuente: (Corona, 2005 p.-50-51)

En la figura 15 se presenta la distribución geográfica de los polos de innovación en México de acuerdo a cada caso descrito, incluyendo las regiones en las que se divide el sistema regional de innovación de acuerdo con CONACYT.

Figura 16 Polos de innovación y sistemas regionales de investigación



Fuente: (Corona, 2005 p.34)

En términos de este trabajo retomamos el papel de las universidades en el entorno de la innovación como principal agente en el desarrollo de emprendimientos y generador de innovaciones, aplicando el concepto de la universidad emprendedora como fundamento

en la generación de incubadoras de empresas y emprendimiento; para con ello llevar a cabo políticas que busquen el fomento de nuevos emprendimientos exitosos.

La Universidad emprendedora

Una gran parte del conocimiento es producida en la investigación académica y en las entidades de enseñanza especialmente en las Universidades. La aplicación práctica del nuevo conocimiento, explícito y tácito, es la fundación de crecimiento en economías maduras, donde el acoplamiento de nuevo conocimiento en el proceso de la innovación es la función principal del emprendimiento de acuerdo con Schumpeter (1934, 1991)

Es el concepto central para el modelo de la Triple Hélice, tomando una postura proactiva en poner el conocimiento en uso y de crear nuevo conocimiento. Opera de acuerdo con un interactivo mayormente parecido a un modelo lineal de innovación. Mientras las empresas aumentan su nivel tecnológico, amplían sus niveles de entrenamiento y conocimiento. El Gobierno actúa como un emprendedor público y capitalista de riesgo, en conjunto con su papel regulatorio.

La Universidad emprendedora, ha mejorado la capacidad de proveer a los estudiantes de nuevas ideas, generar talento emprendedor y ser alentados para convertirse en emprendedores y fundadores de empresas, contribuyendo al crecimiento económico y a la generación de empleos; esto se logra desarrollando emprendimientos y programas de incubación. Ha cambiado su posición de ser una fuente tradicional de recursos humanos y conocimientos, a ser generadora de nuevas tecnologías. Esto la convierte en la fuente de desarrollo económico regional y las instituciones académicas son refundadas o fundadas para este propósito.

La Universidad sirve como un suelo fértil debido a su gran capital humano representado por los estudiantes, trabajando como una incubadora que provee estudiantes y profesores con las condiciones para iniciar nuevas formas de negocios. Como Universidad emprendedora servirá para el crecimiento de nuevos campos científicos interdisciplinarios y nuevos sectores de la industria para fomentar el crecimiento regional.

Para el caso de la UNAM se hace un desarrollo histórico de las incubadoras anteriores al sistema InnovaUNAM en el siguiente apartado, así como el número de emprendimientos que se han llevado a cabo a lo largo de 2017.

Desarrollo de las incubadoras en la UNAM

Dentro de las instituciones educativas se han hecho esfuerzos por impulsar la creación de empresas basadas en la innovación y el conocimiento, a través de incubadoras de empresas.

Para resolver el problema de la administración de la tecnología en México, la Universidad Nacional Autónoma de México creó en marzo de 1983 la Dirección General de Desarrollo Tecnológico (DGDT) para la vinculación con las demandas de la industria, proporcionando a la comunidad universitaria servicios de gestión tecnológica y lograr la transferencia de tecnología al sector productivo, siendo el antecedente inmediato del Centro para la Innovación Tecnológica (CIT)⁶⁵.

El CIT, inicia sus labores en febrero de 1985 dependiendo de la Coordinación de la Investigación Científica para combinar las actividades de Administración de Tecnología con las de Investigación Académica tanto político, económico y administrativo. Su objetivo en el acuerdo de creación fue:

“Realizar estudios e investigaciones y apoyar la formación de recursos humanos en materia de innovación tecnológica para reforzar el papel de la UNAM, como uno de los núcleos motores de la innovación nacional, auxiliando en el fortalecimiento de actividades de investigación aplicada, y asesorando para lograr la expedita estructuración de paquetes tecnológicos y su posible transferencia al sector productivo” (Memoria UNAM 1993)

⁶⁵ Lo que hoy es la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID)

Entre sus principales logros fueron la creación del Centro de Tecnología Electrónica e Informática (CETEI) y el Parque Tecnológico de Morelos e Incubadora de Empresas con Base Tecnológica: IEBT-CICESE y SIECyT-UNAM

En 1992 se crea en el centro de la CIT el Sistema Incubador de Empresas Científicas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de México (SIECyT-UNAM), sus objetivos se contemplaban en:

- La creación de un sistema nacional de estímulo orientado al empleo de la tecnología y otros resultados aplicables a la producción de bienes y servicios.
- Proporcionar una nueva manera de transferencia de tecnología generada en la UNAM.
- Convertirse en el medio de excelencia académica y permita incorporar a la ciencia, la tecnología y a las actividades emprendedoras dentro de la sociedad para crear una cultura emprendedora.

La incubadora fue creada mediante un fideicomiso con Nacional Financiera (Nafinsa), en el cual participaban como fideicomitentes la propia UNAM, Nacional Financiera y el CONACyT (Memoria UNAM, 2000)

Sin embargo, el SIECyT cierra junto con el CIT hacia finales de 1999; siendo una de las incubadoras en fracasar junto con el CETAF (Centro Empresarial Tecnológico Agropecuario y Forestal) de la Universidad de Chapingo enfocada a las empresas agrícolas.

La torre de ingeniería se crea por un proyecto del Instituto de Ingeniería de la UNAM con el objetivo de atraer servicios de investigación del Instituto de Ingeniería desde empresas asociadas, creadas por estudiantes o por investigadores.

El Sistema InnovaUNAM

Para justificar el papel de la Universidad emprendedora retomamos el papel de la Universidad Autónoma de México con la creación del Sistema InnovaUNAM para el

fomento del conocimiento, el impulso a la creación de innovaciones y el desarrollo de una cultura emprendedora en la comunidad universitaria.

Al inicio de la administración del rector José Narro Robles se propone un proyecto orientado al fortalecimiento de la vinculación de la Universidad con la sociedad; el 19 de mayo de 2008 se creó la Coordinación de Innovación y Desarrollo

“Para apoyar la transferencia de conocimientos, tecnologías y productos desarrollados en la Universidad a organismos y empresas de los sectores público, social y privado, para intensificar su aprovechamiento por la sociedad.” (Narro, 2008)

El Sistema InnovaUNAM, inició su operación en octubre de 2009, y a 8 años de su creación, donde el 90 por ciento de los proyectos incubados son exitosos. Hasta el 30 de junio de 2016 se habían creado 152 empresas en este programa, y el pasado 28 de febrero se entregaron certificados de egreso a otras 26. Por lo que se puede afirmar que el programa es exitoso. (Patiño, González y Martínez. 2017)

La CID, se especializa en la transferencia de conocimientos, tecnología, productos, prestación de servicios tecnológicos y generación de espacios para la creación de empresas; y las actividades de vinculación con los sectores productivo, social y académico con énfasis en la innovación y el emprendimiento, y brindar capacitación a la comunidad universitaria además de estimular la incubación y creación de empresas universitarias, identificando áreas de oportunidad para la innovación entre la academia y la industria en sectores, transferencia de tecnología, productos, servicios y conocimiento que resuelvan problemas y/o atiendan necesidades relevantes con la participación de académicos, egresados y alumnos de la UNAM. (Patiño, González y Martínez. 2017)

El Sistema InnovaUNAM, está conformado por once incubadoras, de las cuales, cuatro tienen capacidad para incubar proyectos de alto impacto (Innovación Tecnológica) tres en Unidades Profesionales Multidisciplinarias fuera del campus central⁶⁶ y una en la CID;

⁶⁶ Facultades de Estudios Superiores Acatlán, Aragón y Cuautitlán, todas ellas en el Estado de México.

cinco en el campus central de Ciudad Universitaria habilitadas para incubación de proyectos de Tecnología Intermedia y Tradicionales, una incubadora de Empresas Creativas, y una más especializada en la incubación de Empresas Sociales. (Patiño, González y Martínez. 2017)

Como el sistema de incubadoras de la universidad pública más importante del país la misión de InnovaUNAM es contribuir con la formación de empresarios y empresas competitivas en el ámbito nacional e internacional con habilidades, actitudes y valores que apoyen el crecimiento económico y el desarrollo social de su comunidad. De manera particular, la función principal del Sistema de Incubadoras InnovaUNAM es dar al emprendedor universitario acompañamiento durante su proceso de incubación, para que al final de este, se encuentre en condiciones de hacer que su empresa venda de manera suficiente, permanezca en el mercado, se consolide y empiece a crecer, generando su propio empleo y contribuyendo a la sociedad con la generación de más empleos permanentes y de buena calidad. (Patiño, González y Martínez. 2017).

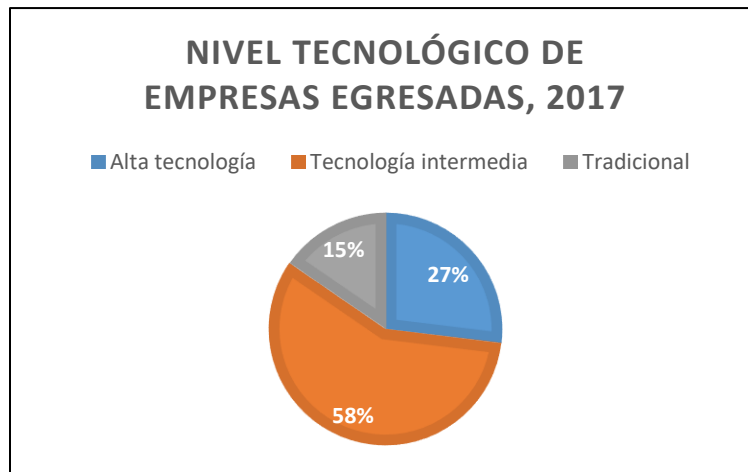
Se presenta un anexo estadístico sobre la participación del sistema InnovaUNAM en el periodo de 2014-2017, así como del número de emprendimientos que se han realizado en el transcurso del año 2017 dividido en semestres y por incubadora.

Cuadro 16 Proyectos admitidos para incubación InnovaUNAM, 2014–2017

Año	No. de Proyectos
2014	11
2015	22
2016	18
2017	43
Total	94

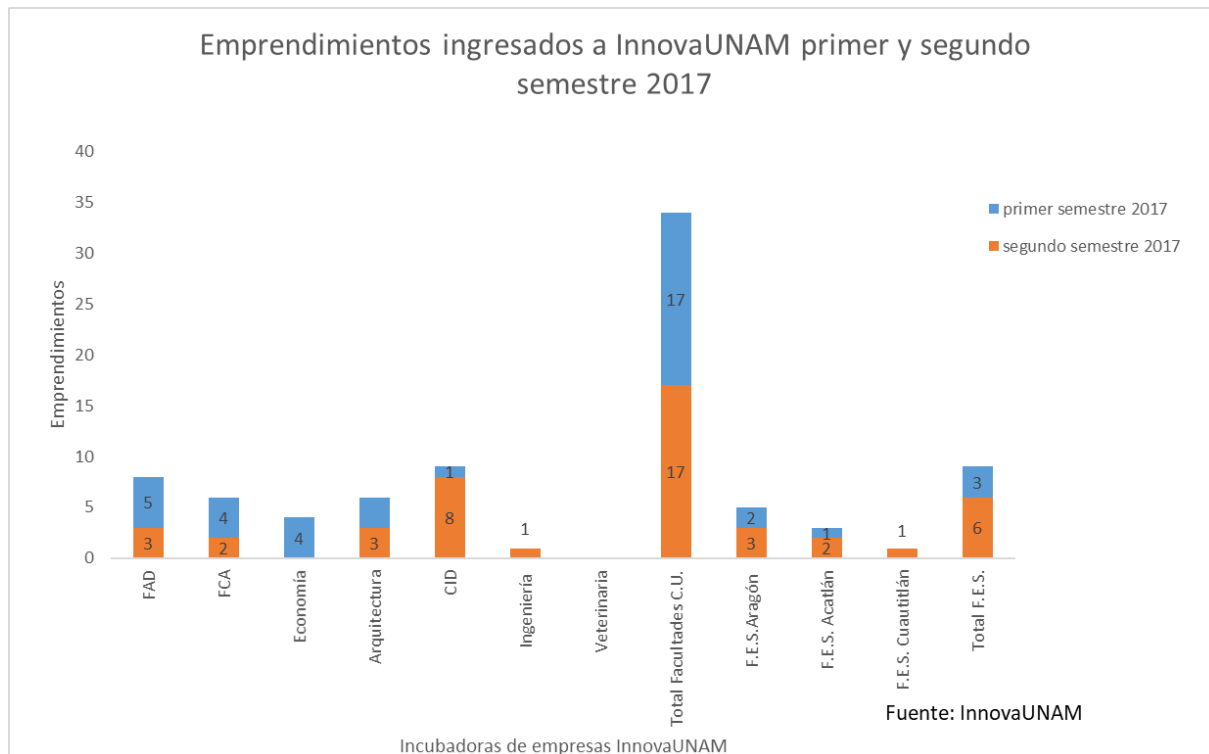
Fuente: (Patiño, González y Martínez. 2017 p. 14)

Gráfica 4 Empresas egresadas por nivel tecnológico

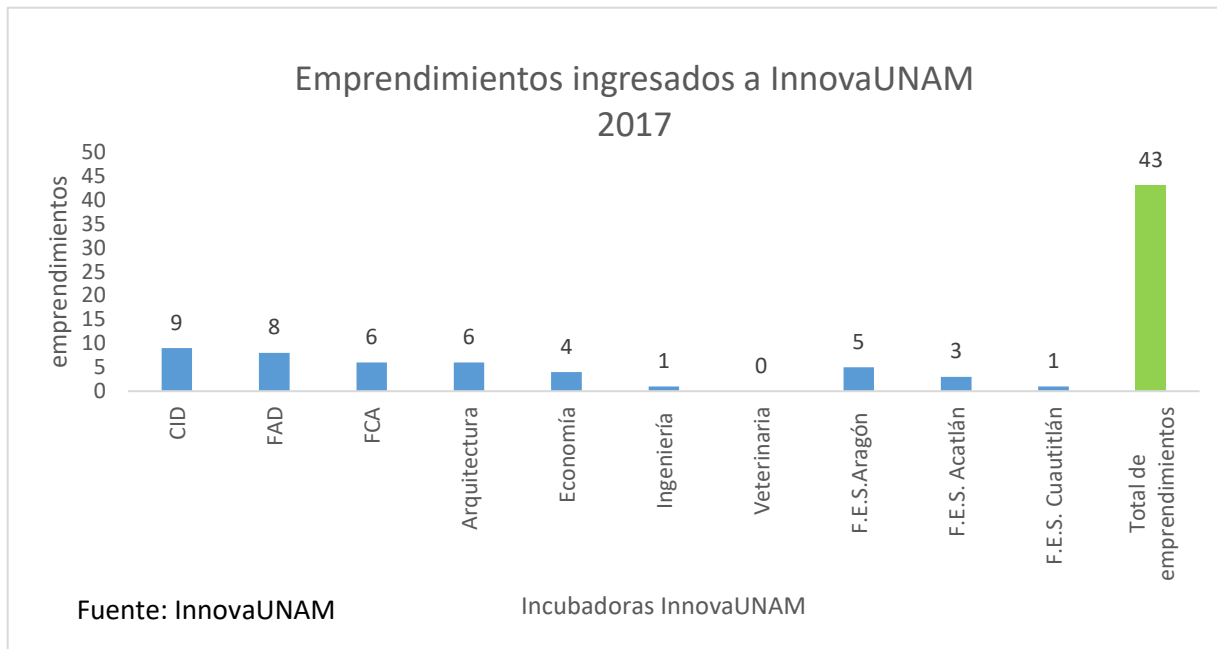


Fuente: (Patiño, González y Martínez. 2017 p. 14)

Gráfica 5 Emprendimientos ingresados al proceso de incubación InnovaUNAM en 2017 por incubadora (primer y segundo semestre 2017)



Gráfica 6 Emprendimientos ingresados al proceso de incubación InnovaUNAM en 2017 por incubadora.



El Sistema de Innovación Mexicano

De acuerdo con (Corona, 2005) en 1995 CONACyT crea los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), en 1997 eran nueve regiones operando fondos para proyectos de investigación y en 2002 aumentan a once regiones.

El objetivo de creación era impulsar la investigación regional, promover desde la producción local el financiamiento, obtención de resultados de investigación con la construcción de redes de cooperación regional y descentralización de capacidades de investigación y desarrollo.

En el siguiente cuadro se observan las fases del ciclo de aglomeración del sistema regional de innovación:

Cuadro 17: Crecimiento regionalizado por fases del ciclo de aglomeración

De 1959 a 1994: Crecimiento Regionalizado	
1959-1970 Despegue regionalizado	Se fundan cinco centros de investigación en Yucatán (Cinvestav-Mérida), el Bajío (INIFAP-Bajío), y dos

	en la Ciudad de México (IMP y IIM-UNAM)
1971-1982 Crecimiento Regional	Se fundan Cinco CI en el Bajío, tres en Monterrey-Salttillo y cuatro se fundan en la Ciudad de México y uno emigra a Cuernavaca (Instituto de Biotecnología-UNAM) en 1985
1983-1988 Disminución en la creación de CI	Se crean siete CI, dos en Querétaro, dos en Cuernavaca, uno en Monterrey-Salttillo, uno creado en la Ciudad de México (CIDESI), reubicado en Querétaro en 1986
1989-1994 Recuperación	Se crean trece centros donde el 46% se encontraba en Querétaro
1994-2000 Declinación	Caída de creación de Centros fundándose solamente ocho y cambios de nombre en: 3 centros de investigación en la Ciudad de México, CICATA-IPN, CIDETEC y CIITTEC-IPN. 4) 2 centros en Querétaro, CICATA-IPN y Fundación Produce. 5) 3 en Ensenada (Cecimac), Guadalajara (IFM) y Cuernavaca (CIE-UNAM)

Fuente: Elaboración con base en (Corona, 2005)

La ciencia y la tecnología llevan un papel importante en la transformación de México en una sociedad que vive basada en el conocimiento, haciendo de los mismos pilares para el progreso económico y social sostenible.

Este objetivo se encuentra en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en mayo de 2013, quedando sintetizado en el objetivo 3.5; el Plan Nacional de Desarrollo se encuentra estructurado en un marco general de la siguiente manera:

Cuadro 18: Puntos del Plan Nacional de Desarrollo

Objetivo General	Llevar a México a su máximo potencial				
Cinco Metas Nacionales	I. México en Paz	II. México Incluyente	III. México con Educación de Calidad	IV. México Próspero	V. México con Responsabilidad Global
Tres estrategias transversales	Democratizar la productividad				
	Gobierno cercano y moderno				
	Perspectiva de género				

Fuente: (CONACYT, 2014-2018, pág. 12)

“Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible” (CONACYT, 2014-2018), que es el punto de partida para el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, donde la Presidencia de la República a través del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación las políticas públicas en la materia. Lleva en consideración las propuestas y participación de las reuniones de la Academia de Ingeniería (AI), la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), la Academia Nacional de Medicina (ANM), el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República (CCC), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación

El Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación atenderá a la evidencia empírica existente que demuestra que las sociedades que ponen al conocimiento en la base de su transformación y desarrollo acceden a mejores niveles de bienestar. Propone cinco estrategias:

Estrategia 3.5.1

Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente a un nivel del 1% del PIB. (pág. 12)

Estrategia 3.5.2.

Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel (pág. 12)

Estrategia 3.5.3.

Impulsar el desarrollo de la vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente. (pág. 13)

Estrategia 3.5.4.

Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculado a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado. (pág. 13)

Estrategia 3.5.5.

Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país. (pág. 13)

Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)

La ley de Ciencia y Tecnología, en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

De acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología, el SNCTI consolida la política de Estado en la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación y promueve la coordinación y la cooperación en la materia. Se encuentra conformado por los siguientes actores y elementos:

- La política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) definida por el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como los programas sectoriales y regionales, en lo correspondiente a ciencia, tecnología e innovación;
- Los principios orientadores e instrumentos legales, administrativos y económicos de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación establecidos en la normatividad;
- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación o de apoyo a las mismas, así como las instituciones de los sectores social y privado y gobiernos de las entidades federativas, a través de los procedimientos de concertación, coordinación, participación y vinculación conforme a la Ley y el marco reglamentario aplicable;
- La Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación y las actividades de investigación científica de las universidades e instituciones de educación superior.

El SNCTI se compone por los instrumentos de gobierno, política pública y planeación, y por un conjunto de actores para los cuales, debido a su diversidad, resulta difícil el trabajo de articulación: el sector público en sus tres niveles, el sector académico y de investigación, y el conjunto de empresas con actividades de CTI⁶⁷. Actualmente el CONACYT se ubica como el coordinador y eje articulador del SNCTI. El sistema cuenta con vínculos sólidos entre las instituciones de educación superior (IES) y los centros públicos de investigación (CPI). En contraste, otro tipo de vínculos, como aquellos entre las IES y los CPI con el sector productivo son aún reducidos. Aún más, debido al poco dinamismo del mercado interno de tecnología, los vínculos del sector financiero con el sector productivo son también incipientes.

Figura 17 Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: (CONACYT, 2014-2018)

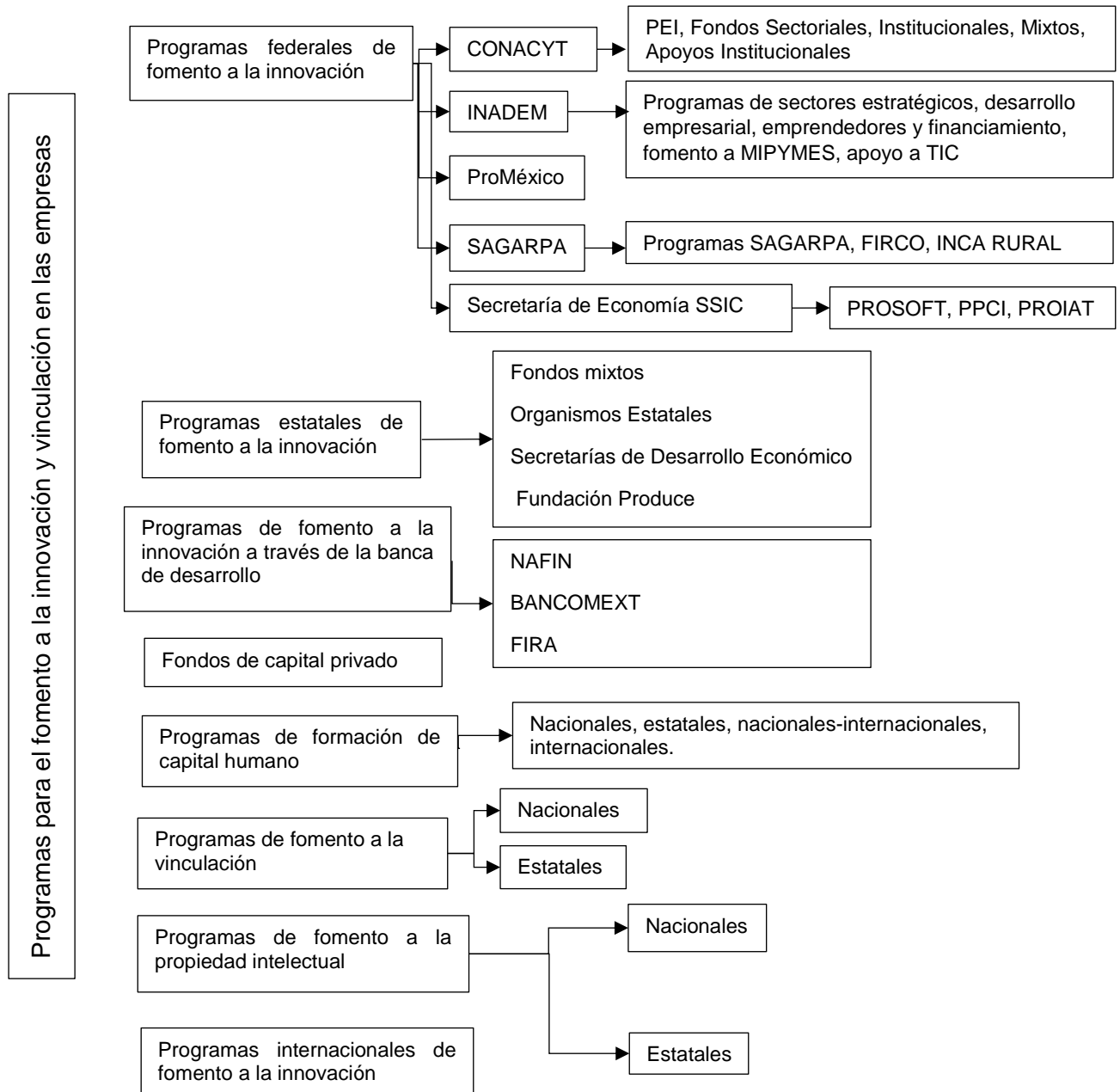
Como punto importante debemos destacar como consecuencia de las políticas para el fomento a la innovación la creación de diferentes programas que el Estado a través de las Secretarías han implementado como es mostrado en la figura 19, donde se observa de la caracterización de programas a nivel internacional, federal y estatal.

⁶⁷ Ciencia, tecnología e innovación

Programas de apoyo al fomento de la innovación

En la presente sección se muestran los diferentes apoyos que tiene México para la innovación tanto a nivel nacional como regional de acuerdo al Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Figura 18: Programas de apoyo para el fomento a la innovación



Fuente: Catálogo de programas para el fomento a la innovación y la vinculación en las empresas 2016

Conclusiones

La necesidad de una política de innovación adecuada para el desarrollo tecnológico del país, donde hay que recalcar la importancia de la tecnología en las interacciones sociales que en ciertas ocasiones se vuelve difícil el fomento en el contexto de la economía actual, por lo que es necesario una rápida adaptación a los cambios en el mercado y las nuevas trayectorias tecnológicas, aunado al cambio repentino de productos y la desregulación del mercado, que atrae a nuevos competidores a crear innovaciones, por lo que las políticas de innovación se vuelven indispensables para regular el fomento a la actividad innovadora. Es por ello que es necesaria la intervención del Estado debido a las imperfecciones del mercado y el riesgo en la producción de innovaciones, sobre todo en la conversión de la investigación en nuevos productos y procesos, así como la codificación del conocimiento tácito para que pueda ser transferido y difundido con éxito; como consecuencia es necesario mantener la competitividad de la economía, prioritaria en el desarrollo de los países.

La intervención del Estado proviene de la posibilidad que la ciencia y la tecnología no avancen de una manera adecuada y la lenta apropiabilidad de los resultados en las investigaciones, ocasionando que los incentivos empresariales para invertir se reduzcan. A su vez interviene la competencia internacional que hace necesaria la protección y fomento de las empresas nacientes y de ámbitos en los que la ciencia y la tecnología no se desarrollan por su propia cuenta y su utilización para fines principalmente económicos y políticos.

El uso de los sistemas de innovación se orienta al desarrollo de políticas públicas enfocadas en la generación de oportunidades mediante la coordinación de actores tanto públicos como privados para incrementar las capacidades tecnológicas y afrontar el cambio tecnológico, así como de la organización y administración del conocimiento.

Las políticas de innovación promueven el desarrollo, difusión y uso de nuevas formas de productos, servicios, organizaciones y nuevos procesos en mercados, procurando que las empresas inviertan en investigación y desarrollo para obtener retornos y rentabilidad, articulando los sistemas de innovación, para generar en su defecto sistemas regionales para su aplicación.

La necesidad de que la política regional de innovación responda a objetivos, condiciones y requerimientos de la sociedad y los sectores productivos es cada vez más importante; por lo que las estrategias políticas deben estar en concordancia con el desarrollo local, que se define en forma democrática con la participación de la comunidad y el sector privado. Esta política debe incluir orientaciones o contenidos, instrumentos, modificaciones institucionales y previsión de resultados. Las políticas públicas deben incluir el aspecto político desde el origen, justificación o explicación de especialistas, como es el caso de una política de innovación.

Para el diseño de políticas regionales de acuerdo con (Solleiro, Luna y Castañón, 2009 p.296-298). Deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Fundamentación amplia y no sólo para la comunidad de ciencia y tecnología.
- Estimación de costos y de alternativas de financiamientos.
- Factores para una evaluación de costo beneficio social.
- Beneficio social marginal con el de otras políticas para el nivel de prioridad que se asigna a esta política.
- Consistencia interna y agregada para analizar la coherencia con otras políticas y acciones públicas, así como el marco normativo.
- Análisis de apoyos y críticas probables.
- Oportunidad política.
- Claridad de objetivos.
- Funcionalidad de instrumentos e indicadores.
- Ampliar las inversiones para ciencia y tecnología e innovación con la participación del sector privado.
- Evitar la concepción lineal del sistema de innovación institucionalizado, dado que es un obstáculo para la formación de redes para el flujo y adopción de tecnologías para reforzar la competitividad.
- Mejorar la formación de recursos humanos para la ciencia tecnología e innovación.
- Modernizar las instituciones, regulaciones y programas para la ciencia, tecnología e innovación.
- Intensificar la cooperación de instituciones de manera nacional e internacional con mecanismos comerciales y no comerciales.

- Mejorar la agenda en materia de ciencia tecnología e innovación en relaciones de región con el gobierno y otros países.
- Fomentar la especialización sectorial disminuyendo disparidades y el gobierno federal debe asumir un papel de integración del sistema y dirigir las políticas, asegurando

Considerando que el Estado es el precursor de la elaboración de la política, entonces las empresas deben considerarse como los actores en el proceso de la innovación tecnológica, basada en las propias capacidades de la empresa, pero también en la forma en que se adapta y aplica el conocimiento generado en otra parte.

Una gran parte del conocimiento es producida en la investigación académica y en las entidades de enseñanza especialmente en las Universidades. La aplicación práctica del nuevo conocimiento, explícito y tácito, es la fundación de crecimiento en economías maduras, donde el acoplamiento de nuevo conocimiento en el proceso de la innovación es la función principal del emprendimiento de acuerdo con Schumpeter (1934, 1991)

Los emprendimientos generados en las universidades aportan a la economía innovación y vitalidad, ya que permiten que nuevos productos lleguen al mercado, introduciendo nuevas técnicas y procedimientos. Esto ha provocado que la UNAM acelere su proceso de cambio y vinculación para la creación de empresas basadas en el conocimiento para el apoyo a la sociedad a través de la innovación como elemento diferenciador y fuente de ventaja competitiva.

Es por esta condición que las universidades públicas en México y especialmente la UNAM con la CID, vinculan sus logros de investigación científica y tecnológica con los sectores productivos de la sociedad con el emprendimiento y la creación de empresas universitarias y reducir la mortalidad empresarial a través del Sistema InnovaUNAM de incubadoras de empresas; con la incubación se desarrolla un proceso para la capacitación de emprendedores para el manejo adecuado de las empresas creadas, lo que fundamenta el éxito de sus empresas y consecuentemente de este programa que fortalece la vinculación

De esta manera, la UNAM ya no es vista solamente como una entidad generadora de mano de obra calificada a través de la educación, cuya principal preocupación es la investigación y desarrollo enfocado al ámbito académico, sino que ahora asume la responsabilidad de contribuir al desarrollo económico mediante la transformación de la investigación en una actividad económica, vinculándola por medio de la innovación y el emprendimiento.

Con esta investigación comprobamos los objetivos que este trabajo plantea que son:

- Conocer los incentivos de políticas de fomento a la innovación en México y a los Sistemas Nacionales de Innovación
- Hacer un recuento de las Políticas de innovación en México.
- Analizar los Sistemas Nacionales de Innovación en México haciendo una revisión histórica de los cambios que ha tenido, así como de los apoyos a la innovación y al desarrollo tecnológico.

Conclusiones Generales

Considerando los objetivos señalados al principio del trabajo, sobre la importancia de la innovación en el entorno empresarial y la correcta dirección de los negocios, se puede concluir que el proceso que sigue la innovación hace uso principalmente del conocimiento y la experiencia del investigador o del empresario innovador para crear soluciones o adaptar el conocimiento y el avance tecnológico existente para generar soluciones a problemas reales, cuya principal característica es la introducción de novedades.

Durante el transcurso del trabajo, se hizo un énfasis en señalar el impacto que ha tenido el concepto de la innovación en el cuerpo teórico de la ciencia económica, así como diferentes aspectos respecto de temas como la aversión al riesgo cuando se habla del cambio tecnológico, y se revisan cuestiones más específicas como los incentivos a la innovación en México, los Sistemas Nacionales de Innovación; con su aplicación para la generación de sistemas regionales de innovación para el fomento de políticas que apoyen la ciencia y la tecnología, así como diferentes aspectos respecto de temas sobre emprendimiento y generación de incubadoras de negocios a nivel nacional.

De esta manera se puede concluir, que la influencia de la innovación en la economía se basa en la participación de diversos factores como la política de innovación, que a su vez incluye la política de investigación y desarrollo.

La teoría económica analiza el fenómeno del cambio tecnológico como un elemento principal del desarrollo económico, por lo que parte de la política económica, y su reflejo en las políticas públicas, deberían estar enfocadas en la búsqueda de mayores aplicaciones y mejores soluciones respecto del estudio de la innovación tecnológica; sin embargo, no sucede así, generalmente en países como el nuestro no se establece una política pública enfocada al apoyo a la innovación, lo que se traduce en un bajo acceso al desarrollo tecnológico y de innovaciones, ya sean estas incrementales o disruptivas. Generalmente, las innovaciones disruptivas suelen introducirse en una versión relativamente básica y, una vez que adquieren cierta aceptación en el mercado, se van mejorando a través de una serie de innovaciones incrementales.

La innovación debe ser distinguida de la invención, debido a que el invento se refiere al descubrimiento, un descubrimiento que no necesariamente es una innovación.

Actualmente, la innovación se ha convertido en un objetivo central para las empresas, dado el estado actual del avance tecnológico y las facilidades de comunicación y transporte, con lo que buscan mantener su posicionamiento en los mercados nacionales y/o globales, en el entendido de que ésta ha dejado de ser una actividad exclusiva de las grandes empresas que podían construir y mantener laboratorios de investigación y desarrollo, para convertirse en una actividad que se realiza mediante redes y alianzas de cooperación para la innovación.

Por otra parte, hablar de revolución tecnológica es referirse a una gran reorganización de la forma en que se usan más eficientemente y de manera óptima las nuevas tecnologías, expandiéndose a lo largo de la industria, convirtiéndose en motores del crecimiento económico, y que jalan a su vez la productividad y la calidad en otras industrias, abriendo un vasto espacio de oportunidad para un nuevo conjunto de tecnologías genéricas interrelacionadas, infraestructuras y principios organizativos.

Las capacidades tecnológicas, por su parte, describen las habilidades más amplias que se requieren para completar un proceso de mejoras conducentes a elevar el crecimiento y desarrollo sostenido. De forma más específica, la brecha tecnológica representa la diferencia en el avance tecnológico entre dos naciones, o industrias en diferentes países, o entre dos empresas en una industria.

En términos históricos, fue hasta hace muy poco tiempo que la economía empezó a considerar al desarrollo tecnológico como parte influyente en el sistema económico, ya que se creía que las innovaciones eran ajenas al aparato productivo, ya que la ciencia y la tecnología eran desarrolladas por investigadores individuales, y porque la mayoría de las actividades innovadoras presentan dificultades de medición, sobre todo en cuanto a sus consecuencias a la economía.

Así, en el contexto histórico del estudio de la economía, encontramos referencias a la innovación y el cambio tecnológico desde las teorías clásicas; en el marxismo con el materialismo histórico y dialéctico, en la teoría neoclásica con el progreso técnico y el espíritu innovador del emprendedor de Schumpeter, hasta los enfoques evolucionistas de la innovación y la teoría estructuralista.

Actualmente, las teorías modernas del crecimiento económico han puesto énfasis en los incentivos a la innovación y las estructuras de mercado que son necesarias para

mantener la investigación y el desarrollo, ya que la innovación se lleva a cabo para dar impulso a nuevos productos y su venta provee incentivos financieros y continuar con esta actividad. Por su parte, el pensamiento señala que las fuerzas del mercado son las principales determinantes del cambio técnico.

Para la CEPAL la innovación, el aprendizaje, la creación y aplicación del conocimiento científico-tecnológico en el ámbito productivo forman bases sólidas para el crecimiento y el desempeño económico exitoso de las empresas y los países, y reflejándose en su competitividad, sustentabilidad y la colocación eficiente de productos y servicios de mayor valor.

Así, se puede afirmar que la innovación es un motor de desarrollo económico y de productividad, es relevante porque puede generar beneficios importantes para una sociedad, facilitando retornos atractivos para la inversión; además de que promueve la creación de empleos, marca tendencias en los mercados mundiales, se produce en entornos que fomentan la experimentación y aceptan el fracaso como una parte fundamental del proceso de la innovación.

El desarrollo de la innovación, es un proceso de toma de decisiones, que incluye todas las decisiones, actividades e impactos en los que resultará; este parte del reconocimiento e identificación de un problema o necesidad; a partir de la cual se llega a la investigación básico aplicada, donde el conocimiento científico se pone en práctica para diseñar la innovación que resolverá el problema o la necesidad. A partir de este diseño, el desarrollo da forma a la nueva idea y se llega a su comercialización. De esta forma inicia el ciclo de vida de este producto, en el que identificamos cuatro etapas: innovación, imitación, competencia tecnológica y estandarización.

Es de destacar que toda innovación se introduce por etapas en una economía; la primera entrada de; la segunda etapa es su difusión y la tercera es la retroalimentación para su posible mejora y búsqueda de nuevos mercados.

Los innovadores se clasifican de acuerdo con su objetivo y nivel de novedad en: producto, proceso, marketing y organizacional. A su vez se clasifican conforme a su grado de novedad en: nuevo para la empresa, nuevo para el mercado y nuevo para el mundo; a su vez, los impactos de las innovaciones son coproductos a niveles tanto micro como macro, siendo por esto amplio contexto de la innovación.

A nivel micro influye sobre la producción, la productividad y el empleo, en tanto que a nivel macro en la organización de políticas que apoyen al desarrollo de la innovación a nivel nacional, regional y en sectores específicos.

Las actividades innovadoras de una empresa dependen en parte de la variedad y la estructura de sus vínculos con las fuentes de información, conocimiento, tecnologías, prácticas y de los recursos tanto financieros como humanos; cada vínculo conecta a la empresa innovadora con otros actores en el sistema de innovación.

El interés por el individuo emprendedor, pero principalmente por el generador de empresas innovadoras se ha intensificado en los años recientes, impulsado por las fuentes de empleo creadas.

La innovación representa el cambio y oportunidad de negocio al traer consigo altos incrementos en el producto, y se constituye como la herramienta específica de los empresarios innovadores. Ya que el empresario innovador recibe como premio beneficios extraordinarios que se irán reduciendo conforme aparecen imitadores; es por ello que un emprendedor debe ser una persona que vive un proceso de innovaciones y en el momento que deja de realizarlas deja de ser un emprendedor, aunque siga siendo empresario. El emprendedor es innovador simplemente por atreverse a experimentar en el mercado y aceptar el alto riesgo del fracaso.

En México, las políticas de innovación de los últimos 25 años, se han enfocado en ampliar el conocimiento entre agentes, así como de dar impulso hacia sectores tradicionales para el desarrollo de la innovación.

Ante todo lo señalado, podemos afirmar que la ciencia y la tecnología, y sobre todo la innovación juegan un papel importante en la transformación de México en una sociedad basada en el conocimiento, que les den bases firmes para el progreso económico y social sostenible.

Índice de cuadros

Cuadro 1: Industrias e infraestructuras de cada revolución tecnológica	15
Cuadro 2: Paradigmas técnico-económicos referentes a cada revolución	18
Cuadro 3: Desarrollo de los conceptos de la innovación y modelos en el desarrollo histórico.	56
Cuadro 4: Taxonomía de los modelos de equilibrio	74
Cuadro 5: Autores que explican la metodología y clasificación de la difusión de las innovaciones en los modelos neoclásicos.	76
Cuadro 6: Distintas definiciones de emprendimiento en la historia.....	87
Cuadro 7 Opiniones de la población adulta acerca del emprendimiento.	95
Cuadro 8: Posibilidades de emprendimiento como porcentaje de la población adulta. .	96
Cuadro 9 Indicador de Actividad Emprendedora Temprana.	97
Cuadro 10 Resultados de variables definidas por el GEM 2014.....	101
Cuadro 11 Polo de innovación tecnológica ciclo de aglomeración	117
Cuadro 12 Centros de investigación en la región Querétaro-Bajío.....	118
Cuadro 13 Centros de investigación en Cuernavaca y Ensenada.....	121
Cuadro 14 Centros de Investigación Monterrey-Guadalajara	122
Cuadro 15 Centros de Investigación en la Ciudad de México	124
Cuadro 16 Proyectos admitidos para incubación InnovaUNAM, 2014–2017	131
Cuadro 17: Crecimiento regionalizado por fases del ciclo de aglomeración.....	133
Cuadro 18: Puntos del Plan Nacional de Desarrollo	135

Índice de Figuras

Figura 1: Representación descriptiva del cambio tecnológico en el tiempo.....	10
Figura 2: Sistema de innovación cerrada	13
Figura 3: Paradigma de innovación abierta	13
Figura 4: Ciclo de vida de las revoluciones.....	20
Figura 5: Trayectoria de una tecnología individual	22
Figura 6: Fases de cada gran oleada en los países-núcleo	25
Figura 7: Teorías de la Innovación	33
Figura 8: Ciclo del Capital Social.....	39
Figura 9: Primeras seis fases en el proceso del desarrollo de una innovación	54
Figura 10: Niveles del Proceso de la Decisión de la Innovación.....	55
Figura 11: El marco de medición de la innovación	65
Figura 12: Proceso de desarrollo de la innovación	67
Figura 13: Variables que determinan la tasa de adopción de las innovaciones.	70
Figura 14 Polo de Innovación Tecnológica.....	116
Figura 15 Zonas de innovación en la zona Metropolitana del Valle de México.....	124
Figura 16 Polos de innovación y sistemas regionales de investigación.....	126
Figura 18 Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	137
Figura 19: Programas de apoyo para el fomento a la innovación.....	138

Índice de Gráficas

Gráfica 1 Expectativa de creación de empleos de los emprendedores en etapa temprana por región, 2014.....	98
Gráfica 2 Grado de innovación en el producto y competencia en el mercado por región, 2014.....	99
Gráfica 3 Grado de internacionalización por porcentaje de clientes fuera del país por región, 2014.....	100
Gráfica 4 Empresas egresadas por nivel tecnológico.....	132
Gráfica 5 Emprendimientos ingresados al proceso de incubación InnovaUNAM en 2017 por incubadora (primer y segundo semestre 2017)	132
Gráfica 6 Emprendimientos ingresados al proceso de incubación InnovaUNAM en 2017 por incubadora.....	133

Bibliografía

1. Aboites , J., & Dutrénit, G. (2003). *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana y por edición y tipografía Miguel Ángel Porrúa.
2. Bahena Martínez Benjamín, Humberto Merritt, Gómez Hortencia coordinadores. (2011). *La innovación en México. Instituciones y políticas públicas*. México. Editorial Miguel Ángel Porrúa. Instituto Politécnico Nacional
3. Baleren, B. A., Agirre, A. A., Errasti, A. A., & Martín-Cobos, M. (2008). El modelo neo-schumpeteriano de desarrollo económico del país vasco. *Revista Vasca de Economía Social (Gezki)*, 111-135. Obtenido de <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/gezki/article/viewFile/2788/2404>
4. Braunerhjelm, P. (2010). *Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth*. Suecia: Research Network Debate Swedish Entrepreneurship Forum.
5. Brenes E. R. y Haar J. editores. (2012) *the future of entrepreneurship in Latin America*, Houndmills, Basingstoke, Hampshire Palgrave Macmillan.
6. Briceño Ruiz, J., Quintero Rizzuto, M. L., & Ruiz De Benítez, D. (junio de 2013). El pensamiento estructuralista de la CEPAL sobre el desarrollo y la integración latinoamericana: reflexiones sobre su vigencia actual. *Revista Aportes para la Integración Latinoamericana*(28), 1-34. Obtenido de <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2013/13295.pdf>.
7. Björn Johnson y Bengt-Ake Lundvall (en línea) (agosto de 1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. Disponible en: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/362/4/RCE4.pdf>.
8. Calva, J. (2007) Prólogo. En: Política industrial manufacturera. Serie: Agenda para el desarrollo. Vol. 7. H. Cámara de Diputados, LX Legislatura. Miguel Ángel Porrúa editor. UNAM, México. Pp. 11-19.
9. Carmona, A. M. (1992). *Economía e Innovación* . Madrid España: Ediciones Iberoamericanas.
10. Carrillo, J., Hualde, A., & Vilavicencio, D. (2012). *Dilemas de la Innovación en México. Dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales*. Tijuana Baja California: Colegio de la Frontera Norte.
11. Cazadero, M. (1995). *Las Revoluciones industriales*. México: FCE.
12. Chesbrough, H. (2016). *Reinventar la empresa en la era digital, Innovación abierta. Innovar con éxito en el siglo XXI*. España: Open Mind BBVA.
13. CONACYT. (2014-2018). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación* . México : Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

14. Conte, A. (15 de Diciembre de 2006). *The evolution of the literature on technological change over time: a survey*. Obtenido de University of Turin: <ftp://papers.econ.mpg.de/egp/discussionpapers/2007-01.pdf>
15. Contreras, Ó. F., Carrillo, J., & Olea M., J. (2012). Desprendimientos de las Multinacionales ¿Una vía para el aprendizaje y la innovación en empresas locales? En Carrillo, Hualde, & Vilavicencio, *Dilemas de la Innovación en México* (págs. 301-337). Tijuana Baja California: Colegio de la Frontera Norte.
16. Coriat, B., & Dosi, G. (2000). The Institutional Embeddedness of Economic Change: An Appraisal of the "Evolutionary" and "Regulationist" Research Programmes. En G. Dosi, *Innovation, Organization and Economic Dynamics* (págs. 347-376). Cheltenham, UK, Northampton: Edward Elgar Publishing.
17. Corona Treviño, L. (Julio-Septiembre de 1978). Revoluciones del procesos de trabajo en el modo de producción capitalista. *Investigación Económica*, 37(145).
18. Corona Treviño, L. (2002). *Teorías de la Innovación Tecnológica*. México: Instituto Politécnico Nacional Centro de Investigaciones económicas, administrativas y sociales escuela superior de economía.
19. Corona Treviño, L. (2005). *México: El Reto de Crear Ambientes Regionales de Innovación*. México: Fondo de Cultura Económico, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.
20. Daza, G. S. (2006). Una aproximación a los debates sobre los sistemas de innovación. En Solleiro Rebolledo J. L. (coordinador), *El Sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero en México* (págs. 17-45). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
21. Destinobles, A. G. (2005). El Modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992) en el Programa de Investigación Neoclásico. *Revista de la Facultad de Economía BUAP*, 5-31.
22. Vence Deza, X. (1995). *Economía de la innovación y del cambio tecnológico*. Madrid, España: Siglo XXI Editores de España S.A.
23. Dosi, G. (2000). Technological paradigms and technological trajectories. En G. Dosi, *Innovation, Organization and Economic Dynamics* (pág. 703). Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing Limited.
24. Dosi, G. (2000). The Research on Innovation Diffusion: An Assessment. En D. Giovanni, *Innovation, Organization and Economic Dynamics* (págs. 115-144). Cheltenham, UK, Northampton: Edward Elgar.
25. Dosi, G., & Nelson, R. R. (2000). An introduction to evolutionary theories in economics. En G. Dosi, *Innovation, Organization and Economic Dynamics* (págs. 327-346). Cheltenham, UK Northampton: Edward Elgar .
26. Drucker Peter F. (1985). *La Innovación y el empresario innovador. La práctica y los principios*. México, Editorial Hermes
27. Dosal Cecilia, Gutiérrez Carlos Ignacio, Saracho Alberto, (2011) ¿Quiénes son los emprendedores innovadores mexicanos? (en línea), USAID,

Fundación Idea. Disponible en:
<https://observatorioredesempresariales.files.wordpress.com/2011/06/emprededores.pdf>

28. Duncan Wood, Christopher Wilson y Alejyro García. Fomentando la Innovación en México. Ideas del Foro de Innovación de Alto Nivel para Creadores de Política. (en línea). Woodrow Wilson International Center for Scholars / Fundación Idea. Disponible en:
29. Dutrénit Gabriela (en línea) (agosto de 1994). Sistema Nacional de Innovación, Disponible en:
<http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/362/1/RCE1.pdf>
30. Ekelund, R. B., & Hérbert, R. F. (2005). *Historia de la Teoría Económica y de su Método*. México: McGraw Hill.
31. Entrepreneurship, innovation, y economic development: A study prepared for the World Institute for Development Economics Research of the United Nations University (UNU-WIDER) y Maastricht Economic y Social Research Institute on Innovation y Technology (UNU-MERIT). Oxford. Oxford University Press, 2011
32. Ann Arbor. University of Michigan Press (1992). *Entrepreneurship, technological innovation, y economic growth*. Studies in the schumpeterian tradition.
33. European Commission . (2007). *Final report MEI project about measuring ecoinnovation*. UM-MERIT
34. Fagerberg, J. (1987). *A technology gap approach*. Obtenido de Economics Department, Norwegian Institute of International Affairs, :
<http://www.sv.uio.no/tik/InnoWP/archive/wpno002-1987.pdf>
35. Fragmento de discurso por Gurría Ángel, Secretario General de la OCDE (2010). La innovación: piedra de toque del desarrollo mexicano.
36. Freeman, C. (1998). *La economía del cambio tecnológico*. Obtenido de https://www.innova.uned.es/webpages/innovaciontecnologica/mod1_tema1/estudio17.pdf
37. García Fuentes, M. *El enfoque de sistemas de innovación regionales: Una crítica a su aplicación en México*, Frontera Norte, vol. 29, núm. 57, enero-junio, 2017, pp. 177-186 El Colegio de la Frontera Norte, A.C. Tijuana, México
38. González Nora, López María Elvira, Nereida Jesús, C. Roberto, *Incubación de Negocios Apoyo para las Pequeñas y Medianas empresas en México*.
39. Hanel, P., & Niosi, J. (1-3 de noviembre de 2007). *Universidade do Porto*. Obtenido de:
https://www.fep.up.pt/conferencias/eaepe2007/Papers%20and%20abstracts_CD/hanel%20Niosi.pdf
40. Heertje, A. (1979). *Innovatie: preadviezen*. Dutch: Stenfert Kroese.
41. Hernández Gómez, C. A., & Sánchez Rodríguez, L. M. (2003). Aprendizaje tecnológico y dinámica industrial. En J. Aboites, & G. Dutrénit, *Innovación*,

- aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas* (pág. 541). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
42. Katz, C. (1997). Discusiones Marxistas sobre tecnología. *Razón y Revolución*, 1-31
 43. Kingston William. The political economy of innovation: Studies in industrial organization. M. Mijhoff Publishers, 1984
 44. Kotsemir, M., & Abroskin, A. (mayo de 2013). *National Research University*. Obtenido de Higher School of Economics: <https://www.hse.ru/pubs/share/direct/document/76780100>
 45. Kuri Gaytán, A. (Abril de 1995). El cambio tecnológico en los análisis estructuralistas. *Revista de la CEPAL*(55), 183-190. Obtenido de <http://archivo.cepal.org/pdfs/revistaCepal/Sp/055183190.pdf>
 46. Lederman, Daniel, Julián Messina, Samuel Pienknagura y Jamele Rigolini. 2014. El emprendimiento en América Latina: muchas empresas y poca innovación—Resumen. Washington, DC: Banco Mundial. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0
 47. Llisterri, J. J., Pietrobelli, C., & Larsson, M. (2011). *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. (B. I. Desarrollo, Ed.) Recuperado el 2 de enero de 2018, de: http://www.dhl.hegoa.ehu.es/ficheros/0000/0615/BID._Innovaci%C3%B3n.pdf
 48. Lugones, G. E., Gutti, P., & Le Glech, N. (OCTUBRE de 2007). Indicadores de capacidades tecnológicas. México, Ciudad de México, México
 49. Marx, K. (1980). *Capital y tecnología-manustritos inéditos (1861-1863)*. México: Terra Nova.
 50. Mayer Granados E. L.; Jiménez Almaguer K. P., *Las incubadoras de negocios en México: un análisis descriptivo Ciencia UAT*, vol. 6, núm. 2, octubre-diciembre, 2011, pp. 8-13 Universidad Autónoma de Tamaulipas Ciudad Victoria, México
 51. Molina Manchón, H., & Conca Flor, F. J. (2000). *Innovación tecnológica y competitividad empresarial*. Alicante: Universidad de Alicante
 52. Monitor Global de la Actividad Emprendedora. Reporte Nacional México 2014. Tecnológico de Monterrey Instituto de Emprendimiento Eugenio Garza Lagüera.
 53. Morales Sánchez, M. A. (2014). Apuntes teóricos sobre la relación entre el conocimiento colectivo de las instituciones. *Revista Economía Internacional*, 61-79.
 54. Moreno, P. (2002). Ciencia, Tecnología y Educación en el Pensamiento Económico Clásico. En Corona Treviño L., *Teorías de la innovación tecnológica* (págs. 29-50). Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
 55. Moreno, P., & Borja Rodríguez, B. A. (2017). Ciencia, tecnología y educación en el pensamiento económico clásico (1750-1830). En L. C. Treviño, *Teorías de la innovación tecnológica*.

56. Mulet Meliá Juan. La innovación, concepto e importancia económica (en línea), Sexto Congreso de Economía de Navarra.
57. Newman, P. (1967). *Historia de las doctrinas económicas*. Barcelona: Juventud.
58. OCDE. (2010). *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*. Paris: OCDE.
59. OCDE. (s.f.). *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*.
60. OCDE, E. (10 de noviembre de 2005). *Oslo Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Obtenido de http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en
61. Patiño Cabrera, A., González Rabadán, E. L., & Martínez Rivera, S. E. (2017). El cambio de paradigma en las universidades públicas de México, el caso de la UNAM: Creación del sistema InnovaUNAM. *Congreso Latinoamericano sobre el Espíritu Empresarial*.
62. Pérez, C. (1983). Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures*, 357-375. Obtenido de http://www.carlotaperez.org/downloads/pubs/Fututres_1983_cast.pdf
63. Pérez, C. (1986). Las Nuevas Tecnologías: Una visión en conjunto. En O. C., *La Tercera Revolución Industrial, Impactos Internacionales* (págs. 43-89). Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano. Obtenido de <http://dev1.carlotaperez.org/downloads/pubs/lasnuevastecnologiasunavision.pdf>
64. Pérez, C. (2003). Revoluciones tecnológicas, cambios de paradigma y de marco institucional. En J. Aboites, & G. Dutrénit, *Innovación, aprendizaje y de creación de capacidades tecnológicas* (págs. 13-46). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
65. Pérez, C. (2004). *Las revoluciones tecnológicas y el capital financiero, la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. Mexico: Siglo XXI editores S.A. de C.V.
66. Pérez, C. (2010). Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos, del original inglés (2010) 'Technological revolutions and technoeconomic paradigms'. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34, No.1, pp. 185-202.
67. Piore, M. (1980). The technological foundation of dualism and discontinuity. En Berger, Suzanne, & M. Piore, *Dualism and discontinuity in industrial societies*. Cambridge: University Press.
68. Provencio, M. (1990). *Antología del Curso de Teoría Económica. Maestría en Ciencias Sociales*. Sonora, Hermosillo: El Colegio de Sonora.
69. Ranga, M. and Etzkowitz H. (2013), Triple Helix Systems: *An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society, Industry and Higher Education*, 27 (4): 237-262, *Special Issue "Innovation policy as a concept for developing economies: renewed perspectives on the Triple Helix system"*

70. Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press a Division of Macmillan Publishing Co. Inc.
71. Röpke J. (1998), *The Entrepreneurial University Innovation, academic knowledge creation and regional development in a globalized economy, Germany*
72. Ricardo, D. (1817). *Principios de Economía Política y Tributación*. (J. Broc B., N. Wolf, & J. Estrada M., Traductores) México: Fondo de Cultura Económica.
73. Ries, E. (2011). *The lean startup*. New York: Crown Business.
74. Rincón Castillo E. L.; (2004). El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual (en línea), *Opción*, diciembre, 94-117. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31004507>
75. Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press a Division of Macmillan Publishing Co. Inc.
76. Roll, E. (1970). *Historias de las doctrinas económicas*. México: FCE.
77. Ruiz Rodríguez I. J., Ramírez Chong E. M., Rico Ramos Nidia Yasmina, Gutiérrez González O. A., *Las incubadoras de empresas y el modelo MIDE SNIT*
78. Schumpeter, J. A., (1964). *Business cycles a theoretical y statistical analysis of the capitalist process abridged*. New York. McGraw-Hill,
79. Secretaría de Economía Estados Unidos Mexicanos (2011), Programa nacional de Innovación (en línea), Comité Intersectorial para la Innovación, México
80. Sarkar, J. (1998). Technological diffusion: alternative theories and historical evidence. *Journal of economic surveys*, 12(2), 131-176. Obtenido de <http://sites-final.uclouvain.be/econ/DW/DOCTORALWS2004/bruno/adoption/survey.pdf>
81. Šledzik, K. (2013). Schumpeter's view on innovation and entrepreneurship. *Informatics, University of Zilina & Institute of Management by University of Zilina*.
82. Smith, A. (1759). *La teoría de los sentimientos morales*. (C. Rodríguez-Braun, Trad.) Madrid: Alianza Editorial.
83. Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* (Decimosexta impresión, 2008 ed.). (G. Franco, Trad.) México: Fondo de Cultura Económica.
84. Steuart, J. (1967). *Book II Of Trade an Industry*. Obtenido de An Inquiry into the Principles of Political Economy: <https://www.marxists.org/reference/subject/economics/steuart/>
85. Solleiro, J. L., Luna , K., y Castañón, R. (2009). Políticas públicas que sustentan los Sistemas Regionales de Innovación: aportes para la discusión. En D. H. Villavicencio Carbajal, & P. L. López de Alba, *Sistemas de Innovación en México: Regiones, redes y sectores* (págs. 281-301). México: Plaza y Valdés S.A. de C.V.

86. Tsani, M. (2012). *Undesrtanding Mobile Service Diffusion as an Evolutionary Process: A Study of the Swedish Market*. Obtenido de Chalmers Uiversity of Technology.
87. Usher. (1979). Cambio técnico y formación de capital. En Rosemberg, N., *Economía del Cambio Tecnológico* (pág. 42). México D.F.: Fondo de Cultura Económico.
88. Valencia de Lara, P., & Patlán Pérez, J. (2011). El empresario innovador y su relación con el desarrollo económico. *El Empresario Innovador y Su Relación Con El Desarrollo Económico*. México. U.N.A.M.
89. Villavicencio, D. (2012). Incentivos a la Innovación en México entre Políticas y Dinámicas sectoriales. En Carrillo J., Hualde A., & Villavicencio D., *Dilemas de la Innovación en México* (págs. 27-72). Tijuana Baja California: Colegio de la Frontera Norte.
90. Villavicencio Carbajal Daniel H., López de Alba Pedro L. coordinadores. (2009) *Sistemas de innovación en México, regiones, redes y sectores*. México, D.F. Plaza y Valdés.
91. Zoltan, A. (23 de febrero de 2006). Obtenido de *How is Entrepreneurship for Economic Growth*: <http://sinas-indonesia.org/wp-content/uploads/2013/01/HOW-IS-ENTREPRENEURSHIP-GOOD-FOR-ECONOMIC-GROWTH.pdf>