



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias Sociales y
Humanidades

Área Académica de Ciencias de la Educación
Doctorado en Ciencias de la Educación

Análisis del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación
del Estado de Hidalgo desde el Entorno Universitario.

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE:
Doctorado en Ciencias de la Educación

P R E S E N T A:

PAOLA GARCÍA FUENTES.

DIRECTORA DE TESIS:
Dra. Lydia Raesfeld

COMITÉ TUTORAL:
Dra. Rosa Elena Durán González
Dr. Guillermo Lizama Carrasco
Dr. Sócrates López Pérez

Pachuca de Soto, Hidalgo Junio 2018



MTRO. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
PRESENTE

Estimado Maestro:

Sirva este medio para saludarlo, al tiempo que nos permitimos comunicarle que una vez leído y analizado el proyecto de investigación titulado **Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación del Estado de Hidalgo desde el entorno universitario** que para optar al grado de Doctora en Ciencias de la Educación presenta la Mtra. **García Fuentes Paola**, matriculada en el Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación, (Generación 2015-2018), con número de cuenta 177356; consideramos que reúne las características e incluye los elementos necesarios de un trabajo de tesis, por lo que, en nuestra calidad de sinodales designados como jurado para el examen de grado, nos permitimos manifestar nuestra aprobación a dicho trabajo.

Por lo anterior, hacemos de su conocimiento que a la alumna mencionada le otorgamos nuestra autorización para imprimir y empastar el trabajo de Tesis, así como continuar con los trámites correspondientes para sustentar el examen para obtener el grado.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"
Pachuca de Soto, Hgo. 21 de Mayo de 2018.

Dr. Alberto Severino Jaén Olivas
DIRECTOR



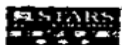
Dra. Lydia Raesfeld
DIRECTORA DE TESIS

Dra. Rosa Elena Durán González
PROFESORA INVESTIGADORA

Dr. Guillermo Lizama Carrasco
PROFESOR INVESTIGADOR

Dr. Sócrates López Pérez
PROFESOR INVESTIGADOR

CCP. Archivo.



AGRADECIMIENTOS.

**“Hay tres pautas básicas:
Tomarse en serio las cosas que uno hace, dedicarse en cuerpo y alma a
lograr el objetivo que uno se ha impuesto y convencerse de que lo
importante en la vida es terminar lo que se empieza”.**
Josef Arjam.

En un momento tan especial como este, primeramente, quiero agradecer a Dios por la salud, por la voluntad y por alumbrar mi camino durante la elaboración de esta tesis doctoral. Y, a la vez, agradecerle que siempre me siga recordado mi origen humilde que ha representado el anhelo de la superación académica, profesional y, lo más importante, el procurar ser mejor persona.

Agradezco a mi familia, mis padres y mi hermano, por haber infundido la disciplina, pero, sobre todo, por el apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida y en especial durante cada etapa que he decidido emprender. Por su respeto, cariño cercanía y el intento constante de compartir conmigo lo que me interesa.

Quiero agradecer eternamente a la Dra. Lydia Raesfeld, por la guía que ha sido, por su persona misma y trayectoria resultan en el mayor estímulo para seguir creciendo profesional e intelectualmente, quien me ha brindado ante todo su amistad, apoyo incondicional, por sus palabras de aliento cuando hicieron falta, y con la que he compartido y desarrollado todo mi proceso investigador pasando innumerables días, horas, alegrías, tristezas, viajes, asignaturas, tutorías, dudas, trabajos, convivios y por brindarme la posibilidad de aplicar lo aprendido formando parte de su equipo de trabajo durante su gestión como Directora del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH, sin lugar a dudas, su colaboración y apoyo nunca lo hubiese conseguido. Gracias Dra. Lydia por creer en mi, por todas sus enseñanzas, lo que sé de esta investigación se lo debo a usted.

Agradezco profundamente la excelente colaboración de mis asesores, la Dra. Rosa Elena Durán González, Dr. Guillermo Lizama Carrasco, y el Dr. Sócrates López Pérez, que en todo momento proporcionaron el apoyo orientador en sus respectivas áreas de especialidad. Asimismo, sus apreciables aportes contribuyeron a darle forma a esta idea que quedo plasmada en esta tesis doctoral. Les agradezco la calidad humana, comprensión y cooperación durante este tiempo de trabajo.

A mis amigos, que me apoyaron y que me comprendieron a lo largo de mi proceso doctoral.

Agradezco a la coordinación del programa educativo del Doctorado en Ciencias de la Educación, al Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por los recursos financieros que me fueron brindados a lo largo de estos tres años del programa de Doctorado.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	6
1.1. <i>Objetivos y alcance de la investigación.</i>	6
1.2 <i>Planteamiento del Problema.</i>	8
1.3 <i>Justificación</i>	10
1.4. <i>Un enfoque Mixto</i>	12
1.4.1 <i>La investigación cualitativa como instrumento metodológico</i>	13
1.4.2 <i>La dimensión cuantitativa de la investigación.</i>	17
1.5. <i>Definición de la población y selección de la muestra</i>	18
1.5.1 <i>Ficha Técnica de Investigación.</i>	21
1.6 <i>Esquema de investigación</i>	22
1.7. <i>Conceptos clave para la investigación</i>	23
1.7. 1 <i>sobre I+D e Innovación</i>	23
1.7.2. <i>Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación.</i>	25
1.7.3 <i>Cooperación y Transferencia de Conocimiento Universidad- Empresa</i>	26
1.7.3.1. <i>Actividades de la Cooperación Universidad- Empresa.</i>	29
1.7.3.2 <i>Mecanismos de la Cooperación Universidad- Empresa</i>	32
1.7.3.3. <i>Las circunstancias de la cooperación</i>	35
CAPÍTULO II ESTADO DEL CONOCIMIENTO.....	37
2.1 <i>Estudios a Nivel Internacional</i>	38
2.2 <i>Estudios en México</i>	44
2.3 <i>Estudios Empíricos</i>	54
2.4 <i>Situación actual de la cooperación entre universidad, industria y gobierno y su desempeño en la innovación en México.</i>	62
2.5 <i>Antecedentes y desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en México</i>	66
2.5.1 <i>Historia Ciencia y Tecnología en México</i>	66
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO	82
3.1 <i>El Papel de las Instituciones de Educación Superior Frente a la Sociedad del Conocimiento.</i> ..	82
3.2 <i>La universidad tradicional hacia la universidad emprendedora</i>	86
3.3 <i>La Tercera Misión de la Universidad y el Fomento al Desarrollo</i>	91
3.4 <i>El rol de las universidades en la producción del conocimiento.</i>	92
3.4.1 <i>Los tipos de conocimiento generado en las universidades</i>	94
3.5 <i>Análisis de los principales enfoques interactivos</i>	95
3.5.1 <i>El triángulo de Sábato</i>	95
3.5.2 <i>El Modelo de la Triple Hélice</i>	98
3.5.3 <i>Universidad y Centros de Investigación.</i>	102
3.5.4 <i>Tipos de Relaciones entre universidad y empresa</i>	104
3.5.5 <i>Gobierno</i>	106
3.5.6 <i>Empresa</i>	106
3.5.7 <i>Las Instituciones de Educación Superior en la Triple Hélice</i>	107
3.5.6 <i>La sociedad en el centro de la Cuádruple Hélice.</i>	109
3.5.7 <i>El Modelo de la Triple Hélice en la Práctica</i>	109
3.6. <i>Teoría general de sistemas y sistema social</i>	113
3.6.1 <i>Las organizaciones empresariales y educativas como sistemas abiertos.</i>	117

3.7	<i>Sistemas Nacionales de Innovación</i>	118
3.8	<i>Las Organizaciones y las Instituciones en los SNI</i>	123
3.9	<i>Semejanzas y diferencias dentro del enfoque</i>	125
3.10	<i>Surgimiento del estudio regional de los sistemas de innovación</i>	127
3.11	<i>Diagnóstico de los sistemas de Innovación en Latinoamérica</i>	130
3.12	<i>Diagnóstico de los sistemas de Innovación en México</i>	132
3.13	<i>Innovación y ciudades científicas</i>	134
CAPÍTULO IV EL SISTEMA REGIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL ESTADO DE HIDALGO		142
4.1	<i>Competitividad</i>	143
4.2	<i>Desigualdad y Pobreza</i>	145
4.3	<i>Infraestructura</i>	145
4.4	<i>La inversión en I+D</i>	146
4.5	<i>Entorno legal de Ciencia y Tecnología en el Estado de Hidalgo</i>	147
4.6	<i>Marco Normativo y de Planeación</i>	149
4.7	<i>Planeación y Prioridades Sectoriales en el Estado de Hidalgo</i>	150
4.8	<i>Centro Nacional de Innovación Textil- Vestido</i>	151
4.9	<i>Plataforma Logística de Hidalgo (PLATAH)</i>	152
4.10	<i>Parque Científico y Tecnológico de Hidalgo</i>	152
4.11	<i>Ciudad del Conocimiento y la Cultura</i>	153
4.12	<i>El Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA) como organismo gestor de la Ciencia y Tecnología</i>	153
4.13	<i>Bases Jurídicas</i>	154
4.14	<i>Subsistema de administración pública</i>	155
4.15	<i>Subsistema científico</i>	156
4.16	<i>Las Instituciones Universitarias y Tecnológicas</i>	157
4.17	<i>Apoyo a la formación de I+D</i>	159
4.18	<i>Becas para la formación en doctorado y jóvenes investigadores</i>	162
4.19	<i>La propiedad intelectual en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación</i>	163
4.20	<i>Subsistema tecnológico o infraestructura de soporte a la innovación</i>	165
4.20.1	<i>Parques Industriales</i>	165
4.20.2	<i>Centros de desarrollo tecnológico e innovación</i>	167
4.21	<i>Subsistema productivo</i>	177
4.22	<i>Subsistema financiero</i>	198
4.22.1	<i>Recursos utilizados por las empresas para financiación de la innovación</i>	198
4.22.2	<i>Fuentes de financiación y presupuesto de CITNOVA</i>	198
4.23	<i>Modalidades de financiación e incentivos para la innovación</i>	199
CAPÍTULO V ANÁLISIS DE RESULTADOS		203
5.1	<i>Nivel de resultado – los siete tipos de cooperación</i>	204
5.1.1	<i>Diferencias significativas por subsistema</i>	205
5.1.2	<i>Observaciones y conclusiones de los actores entrevistados. (Empresa y Gobierno)</i>	207
5.1.3	<i>Síntesis nivel de resultado</i>	212
5.2	<i>Nivel factor- impulsores y barreras</i>	215
5.2.1	<i>Diferencias significativas por subsistema</i>	217
5.2.2	<i>Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados</i>	217
5.2.3	<i>Síntesis nivel factor Impulsores</i>	220
5.3	<i>Barreras</i>	222

5.3.1 Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.....	222
5.3.2 Síntesis nivel factor barreras	225
5.4 Nivel de acción. Los cuatro pilares.....	227
5.4.1 Nivel a Acción.....	228
5.4.2 Diferencias significativas por subsistema.....	229
5.4.3 Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.....	230
5.4.4 Síntesis nivel acción pilar 1 estrategias	231
5.5 Pilar 2 Estructuras y enfoques	233
5.5.1. Diferencias significativas por subsistema.....	233
5.5.2 Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.....	235
5.5.3 Síntesis nivel acción pilar 2 estructuras y enfoques.....	236
5.6. Pilar 3 Actividades operacionales	238
5.6.1. Diferencias significativas por subsistema.....	238
5.6.2. Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.....	239
5.6.3. Síntesis nivel acción pilar 3 actividades operacionales.....	240
5.7. Pilar 4 Condiciones de un marco legal.....	242
5.7.1 Diferencias significativas por subsistema	242
5.8 Conformación del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo.....	249
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	260
6.1 Conclusiones del estudio.....	260
REFERENCIAS.....	276

Índice de tablas

Tabla 1 Tipología de Instituciones de Educación Superior	20
Tabla 2 Ficha Técnica de Investigación	21
Tabla 3. Tipos de Relación entre Universidad- Empresa e Intensidad.....	104
Tabla 4 Funciones de las esferas institucionales para la innovación.....	110
Tabla 5 Órdenes Institucionales en la evolución del modelo de la Triple Hélice	111
Tabla 6 Distribución de Instituciones de Educación Superior en Hidalgo.....	158
Tabla 7 Instituciones de Educación Superior con Programas de Posgrado.....	158
Tabla 8 Características de los parques industriales	167
Tabla 9 Características de centros de investigación en el Estado de Hidalgo	168
Tabla 10 Distribución de empresas en el Estado de Hidalgo	180
Tabla 11 Empresas exportadoras en el Estado de Hidalgo.....	181
Tabla 12 Distribución del gasto en CTI en el Estado de Hidalgo	201
Tabla 13 Descripción tipos de cooperación.....	204
Tabla 14 Resultados de Cooperación Universidad-Empresa	213
Tabla 15 Tipos de Impulsores	215
Tabla 16 Tipos de Barreras.....	216
Tabla 17 Resultados de impulsores.	221
Tabla 18 Resultados de Barreras.	226
Tabla 19 Tipos de pilares.....	227
Tabla 20 Resultados de Estrategias.	232
Tabla 21 Resultados de estructuras y enfoques.	237
Tabla 22 Resultados actividades operacionales.....	241
Tabla 23 Resultados condiciones del marco legal.....	248
Tabla 24 Lista de Variables de cooperación Universidad- Empresa.....	254

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Esquema de investigación.	22
Ilustración 2 Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	75
Ilustración 3 Triángulo de Sábato.....	95
Ilustración 4 Triple Hélice I.....	99
Ilustración 5 Triple Hélice II	100
Ilustración 6 Redes Trilaterales y Organizaciones Híbridas	100
Ilustración 7 Entendimiento comunicacional sistémico de entorno interno y externo de los subsistemas de ciencia y tecnología	116
Ilustración 8 Trayectoria del Estado de Hidalgo	148
Ilustración 9 Proyectos estratégicos de Hidalgo.....	151
Ilustración 10 Distribución de parques industriales en el Estado de Hidalgo	166
Ilustración 11 Ecosistema de innovación sector- metal -mecánico	189
Ilustración 12 Ecosistema de Innovación sector logística	192
Ilustración 13 Ecosistema de innovación en el sector TIC.....	193
Ilustración 14 Ecosistema de innovación en el sector textil	196
Ilustración 15 Ecosistema de innovación en Agrobiotecnología.....	198
Ilustración 16 Distribución de pilares.....	228

Lista de gráficos

Gráfica 1 Posición de México en el Reporte Global de Competitividad 2016-2017	39
Gráfica 2 Índice Global de Competitividad por pilares.....	41
Gráfica 3 Gasto en ciencia y tecnología con relación al PIB	132
Gráfica 4 Matrícula de licenciatura afín a ciencia, tecnología e innovación.....	159
Gráfica 5 Matrícula de posgrado afín a ciencia, tecnología e innovación.....	160
Gráfica 6 Total de miembros del SNI en Hidalgo	161
Gráfica 7 Investigadores en el SNI por nivel en Hidalgo.	162
Gráfica 8 Becas nacionales en el Estado de Hidalgo.....	163
Gráfica 9 Solicitudes de invenciones en el Estado de Hidalgo	165
Gráfica 10 Instituciones con RENIECYT	183
Gráfica 11 Factores de innovación en las empresas.	185
Gráfica 12 Número de empresas del sector productivo que consideran los objetivos de innovación.	186
Gráfica 13 Presupuesto asignado en lo general CITNOVA	199
Gráfica 14 Colaboración Universidad-Empresa IES públicas según subsistema.....	206
Gráfica 15 Estrategias desarrolladas por Subsistema	229
Gráfica 16 Estructuras y enfoques implementadas por subsistema.....	233
Gráfica 17 Actividades operaciones por subsistema	238
Gráfica 18 Indicadores de variables	253

Glosario de Términos

ALC	América Latina y el Caribe.
AMPIP	Asociación Mexicana de Parques Industriales
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
CI o CPI	Centro de Investigación o Centros Públicos de Investigación.
CITNOVA	Consejo de Ciencia y Tecnología e Innovación de Hidalgo
CEPAL	Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe.
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
COCYTEH	Consejo de Ciencia, Tecnología del Estado de Hidalgo
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación.
CyT	Ciencia y Tecnología.
ESIDET	Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
FONCyT	Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica.
FOMIX	Fondos Mixtos
GFCyT	Gasto Federal en Ciencia y Tecnología.
I+D	Investigación y Desarrollo.
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación.
IES	Instituciones de Educación Superior.
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.
INEGI	Instituto Nacional de Geografía e Estadística.
INNOVAPYME	Innovación Tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas.
INNOVATEC	Innovación Tecnológica para las grandes empresas.
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
LCyT	Ley de Ciencia y Tecnología.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual de Naciones Unidas.
OT	Oficinas de Transferencia.
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
PEA	Población Económicamente Activa.
PECITI	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación.
PED	Plan Estatal de Desarrollo
PEI	Programas Estímulo a la Innovación.
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PIB	Producto Interno Bruto.
PROINNOVA	Proyectos de Red Orientados a la Innovación.

RYCIT	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
REDNACECYT	Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología.
RENIECYT	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.
SCTI	Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.
SIN	Sistema Nacional de Investigadores
SRI	Sistema Regional de Innovación.
SE	Secretaría de Economía.
SEP	Secretaría de Educación Pública.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
UAEH	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen.

En el conjunto de estudios que abordan las relaciones entre universidad y empresas, en particular, tanto analistas como políticos académicos coinciden en la necesidad de prestar mayor atención al desarrollo tecnológico y la innovación como actividades prioritarias que han de asumir las empresas y las universidades para sobrevivir en un ambiente más competitivo y cambiante, en la certeza de que éstas pueden impulsar el crecimiento y la competitividad. Los avances tecnológicos en la industria vienen fuertemente influenciados por un conjunto de factores externos e internos relativos al entorno y a sus características estructurales y organizativas que, en suma, son el resultado del sistema de innovación en el que dichos avances se hallan inmersos. Desde la perspectiva que proporcionan los Sistemas Regionales de Innovación la producción de nuevo conocimiento tecnológico económicamente útil resulta de la acción colectiva de diferentes agentes del sistema conectados a través de las relaciones e interacciones tanto formales como informales.

En el contexto, el objetivo general de investigación es analizar el Sistema Regional de Innovación en Ciencia y Tecnología, y en especial sus relaciones con los distintos actores en este escenario, así como sus características, impulsores, obstáculos que las dificultan.

El presente trabajo de investigación se compone de seis capítulos, el capítulo I tiene como objetivo el planteamiento de la investigación y su importancia, compuesto de tres partes; objetivos, hipótesis planteadas y justificación de la investigación incluyendo la estructura de la investigación.

El capítulo II, comprende el estado del conocimiento. El capítulo está estructurado en tres partes; estudios realizados sobre este tema a nivel internacional, estudios a nivel nacional y por último estudios empíricos sobre temas de cooperación universidad empresa, innovación.

El capítulo III se describe las aportaciones teóricas acerca del papel de las Instituciones de Educación Superior en la sociedad del conocimiento, como una segunda parte la investigación combina distintas aportaciones a los enfoques interactivos de la innovación, los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación con la contribución de la Teoría de Sistemas de Niklas Luhmann.

El capítulo IV tiene el propósito de ilustrar la situación actual del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo, en este capítulo se presenta datos sobre infraestructura, competitividad, inversión en I+D, y en un segundo apartado se describen los entornos que comprenden el Sistema Regional de Innovación como el subsistema legal/ institucional, subsistema científico, subsistema productivo, subsistema tecnológico y subsistema financiero.

En el capítulo V se analiza los resultados obtenidos a partir de la información recogida en los cuestionarios y entrevistas que fueron aplicados a los actores participantes en la investigación. Dividido en cuatro partes, la primera parte a nivel de resultado en donde se detalla el alcance de la cooperación entre Universidad y Empresa, como una segunda parte a nivel factor, que son los factores que influyen en los esfuerzos de la cooperación entre Universidad- Empresa en este nivel incluyen los elementos que influyen y deben tenerse en cuenta como los impulsores y las barreras. En la tercera parte comprende el nivel acción son las acciones que se producen y estimulan en la cooperación entre la Universidad y la Empresa y por último los elementos que conforman el Sistema Regional, aquí en este apartado se realiza un análisis de los elementos que integran el Sistema Regional en el Estado de Hidalgo, en base a las tres áreas clave.

Finalmente, el capítulo VI argumenta las conclusiones y se realizan recomendaciones de acuerdo con toda la información proveniente de los capítulos precedentes.

Summary.

In the set of studies that address the relationships between universities and companies, in particular, both analysts and academic politicians agree on the need to pay greater attention to technological development and innovation as priority activities that companies, and universities must assume to survive in a more competitive and changing environment, in the certainty that these can boost growth and competitiveness. Technological advances in the industry are strongly influenced by a set of external and internal factors related to the environment and its structural and organizational characteristics that, in sum, are the result of the innovation system in which these advances have been immersed. From the perspective provided by regional innovation systems, the production of new economically useful technological knowledge results from the collective action of different agents of the system connected through formal and informal relations and interactions.

In the context, the general objective of research is to analyze the Regional System of Innovation in Science and Technology, and especially its relations with the different actors in this scenario, as well as its characteristics, drivers, obstacles that hinder them.

The present research work is composed of six chapters, chapter I aims at the research approach and its importance, composed of three parts; objectives, hypotheses and justification of the investigation including the structure of the investigation.

Chapter II, includes the state of knowledge. The chapter is structured in three parts; studies carried out on this topic at the international level, studies at the national level and finally empirical studies on cooperation topics university, business, innovation.

Chapter III describes the theoretical contributions about the role of Higher Education Institutions in the knowledge society, as a second part the research combines

different contributions to interactive approaches to innovation, the National and Regional Innovation Systems with the contribution of Systems Theory by Niklas Luhmann.

Chapter IV is intended to illustrate the current situation of the regional innovation system in the State of Hidalgo, this chapter presents data on infrastructure, competitiveness, investment in R & D, and a second section describes the environments that comprise the Regional Innovation System as the legal / institutional subsystem, scientific subsystem, productive subsystem, technological subsystem and financial subsystem.

Chapter V analyzes the results obtained from the information collected in the questionnaires and interviews that were applied to the actors participating in the investigation. Divided into four parts, the first part at the level of results which details the scope of cooperation between University and Business, as a second part at the factor level, which are the factors that influence the cooperation efforts between University-Enterprise at this level they include the elements that influence and must be taken into account as the drivers and barriers. The third part includes the action level are the actions that occur and stimulate cooperation between the university and the company and finally the elements that make up the regional system, here in this section is an analysis of the elements that make up the Regional System in the State of Hidalgo, based on the three key areas.

Finally, chapter VI argues the conclusions and recommendations are made according to all the information coming from the appropriate chapters.

INTRODUCCIÓN.

La generación de conocimiento científico y los procesos de innovación cada vez adquieren mayor importancia como motor de prosperidad económica y progreso de la sociedad. A lo largo de la historia, el conocimiento científico y los procesos de innovación han jugado un papel destacado en el progreso de las sociedades, la novedad actual radica en la velocidad con que se generan y se transmiten esos conocimientos y consecuentemente, en los efectos que lo origina en el desarrollo económico y social.

Dicha situación ha conducido a un interés por el análisis de los procesos de producción de nuevos conocimientos científicos e innovaciones, así como por el estudio de los agentes y contextos que intervienen en la generación y su uso. En este contexto las universidades ocupan un papel importante debido a que sus actividades clásicas de docencia e investigación comienzan a implicarse en una tercera misión identificada por su compromiso con el entorno social y económico (Molas-Gallart, 2002) Resulta frecuente considerar que mediante el desarrollo de importantes funciones para las regiones donde se encuentran situadas, las universidades contribuyen a dinamizar el sector empresarial. Por tales razones, las actividades de colaboración se han convertido en un tema de creciente importancia en la agenda política en materia de investigación y desarrollo.

La tendencia de los actores políticos se ha dirigido a extrapolar las buenas prácticas, de modelos de referencias desarrollados en las regiones consideradas exitosas (Laranja, 2008). Uno de los ejemplos más sobresalientes es el entorno geográfico de Silicon Valley, situando la región norte de California en los Estados Unidos. Esto ha implicado que las políticas de ciencia, tecnología e innovación hayan tenido un limitado ejemplo de buenas prácticas, fomentando estrategias similares en contextos regionales muy diferentes. Sin embargo, las evidencias de los distintos modelos de desarrollo muestran que la emergencia de una sólida estructura de

generación y transferencia de conocimiento e innovación no se alcanza simplemente exportando experiencias de regiones más avanzadas.

Principalmente a que no todos los territorios tienen las mismas características socioeconómicas, ni similares dinámicas y culturas innovadoras. Nos encontramos por tanto ante un proceso de gran complejidad donde participan múltiples agentes que convergen factores histórico, social, económico, político y cultural en contextos espaciales diferenciados.

El escenario de las regiones periféricas respecto a los núcleos con mayor desarrollo en la historia reciente, como es el caso del Estado de Hidalgo. Históricamente, hasta después de la segunda mitad del siglo XX, el Estado de Hidalgo se ha caracterizado por poseer una economía tradicionalmente minera y manufacturera y un sector empresarial con predominio de las empresas micro, pequeñas. Todo ello unido a graves deficiencias en dotación de infraestructura y equipamiento.

Esta estructura económica y social ha condicionado las bases del sistema de innovación del Estado de Hidalgo, mencionado que el predominio del sector empresarial, con una escasa industria manufacturera de alto componente tecnológico y un creciente sector servicios y con escasa actividad de investigación y desarrollo, donde la producción de conocimiento está concentrada en la comunidad científica.

El modelo de crecimiento se ha diseñado con un enfoque lineal, que concentra esfuerzos en investigación y desarrollo en el sector público de carácter académico y que por tanto entiende el proceso de innovación de forma direccional desde la comunidad científica hasta la empresa. Sin embargo, a finales de los años setenta, ante la constatación de que la inversión en investigación y desarrollo no implica un incremento en la innovación. Este debate se traslada tardíamente el entorno Hidalguense, donde el crecimiento de las actividades en investigación y desarrollo se produce en el sistema público entre los años noventa. A partir de esos años,

empiezan a dominar los planteamientos, que desde distintos ámbitos sostiene la necesidad de rentabilizar el esfuerzo invertido en investigación y desarrollo, abogando por la orientación creciente de la interacción entre el sector público, el entorno productivo y social.

Por consiguiente, es sobre todo durante la primera década del siglo XXI cuando comienza a reflejarse un cambio sustancial en las políticas públicas sobre ciencia e innovación y con especial atención al fomento de la interacción entre comunidad científica y el sector productivo.

Desde el punto de vista en esta investigación, la situación descrita implica que el sistema regional de innovación ocupa un espacio estratégico para observar la interacción entre los actores involucrados en la generación y uso de conocimiento científico y tecnológico y constituye un caso relevante para este campo de investigación.

Tal como refleja la literatura, este tipo de relaciones Universidad- Empresa ha ido creciendo en número y diversidad, al tiempo que han sido estudiadas desde diferentes perspectivas dentro de las ciencias sociales (Bozeman B. , 2000). No obstante, a pesar de la abundante literatura y la construcción conceptual desarrollada para explicar los procesos de innovación y las relaciones de cooperación Universidad- Empresa, existen aún numerosas cuestiones sin resolver en este campo de estudio. Existen carencias importantes en la comprensión de tipos de vínculos y acerca de la combinación de estos factores explicativos y obstáculos que influyen en los propios agentes para involucrarse en estas relaciones (Lee Y. , 1998). Del mismo modo, existen dificultades para entender cómo se desarrolla el proceso de cooperación en el mismo.

Esta tesis pretende realizar una contribución en los estudios sociales y políticos de la ciencia profundizando en el debate sobre los sistemas regionales de innovación y la configuración de las relaciones de cooperación Universidad- Empresa. En el

plano teórico esta investigación combina distintas aportaciones a los enfoques interactivos de la innovación especialmente el Sistema Regional de Innovación con la contribución de la teoría de sistemas de Niklas Luhmann. No obstante, este trabajo intenta evitar la tendencia de esta perspectiva a centrarse en un paisaje estático de actores e instituciones. La utilización de un nuevo marco teórico y conceptual combinado permite explorar nuevas vías de análisis y dar un paso más en la comprensión de un proceso de innovación, entendiéndose como un proceso colectivo y complejo en el que confluyen distintos actores implicados en la generación y absorción de conocimientos.

Dicha Investigación tiene como objeto de estudio explicar cómo se compone el Sistema Regional de Ciencia y Tecnología e Innovación en el Estado de Hidalgo y las relaciones con los actores para una cooperación y transferencia de conocimientos científicos entre el sistema público de Investigación y Desarrollo (I+D) y empresas. Específicamente se estudiará el proceso de configuración y desarrollo del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo, analizando empíricamente el papel de las políticas públicas, organizaciones, así como la extensión y asimilación de estas relaciones entre la comunidad científica y sector empresarial.

El Estado de Hidalgo se puede considerar como una región semi desarrollada en lo referido a su capacidad científica y tecnológica y a su nivel de acceso a la llamada sociedad del conocimiento.

Esta región ha experimentado en años recientes un importante proceso de cambio y modernización, en el que el sector público de investigación y desarrollo ha jugado un papel relevante para dinamizar la economía e incrementar los procesos de innovación.

Por este motivo, el Estado de Hidalgo representa un caso estratégico para investigar las condiciones en que se producen las interacciones entre el sector público, las

empresas y universidades ofreciendo implicaciones relevantes para entender el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en situaciones similares.

La creciente tendencia de descentralización de las políticas de ciencia, tecnología e innovación conceden al marco regional un papel importante en estudio de las dinámicas de innovación. Paralelamente a esta tendencia política, en el terreno de la investigación existen evidencias sobre la importancia que las interacciones entre actores a nivel local pueden tener para los procesos de innovación.

El proceso de regionalización es relevante en el caso del Estado de Hidalgo, donde las Instituciones de Educación Superior (IES) disponen de competencias en Investigación y Desarrollo (I+D), de manera concurrente con la administración del Estado. Bajo este contexto, las políticas más recientes contemplan entre sus ejes principales el impulso de las relaciones de cooperación entre las universidades y el sector empresarial, que cada vez son más entendidas como un mecanismo de estímulo para el desarrollo de regiones innovadoras.

CAPÍTULO I OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.

**“Muchas son las cátedras universitarias, pero escasos los maestros sabios y nobles. Muchas y grandes son las aulas, más no abundan los jóvenes con verdadera sed de verdad y justicia.”
Albert Einstein.**

Este capítulo especifica el diseño de investigación y las herramientas de análisis empleadas. Está organizado en partes diferenciadas. En primer lugar, se delimitan el objetivo y objetivos específicos de la investigación, en una segunda parte, se define el paradigma interpretativo, en tercer lugar, se expone las estrategias de análisis general de investigación, basada en la delimitación de diferentes análisis y la hipótesis general de partida. Seguidamente, de acuerdo con la estrategia de investigación mencionada, planteando la metodología, para ello se combinan datos de fuentes de datos secundarias y primarias, obtenidas a través de técnicas de investigación cualitativas (entrevistas) y técnicas de investigación cuantitativas (Fuente de datos y Encuesta). El capítulo finaliza detallando el diseño y características metodológicas generales de la entrevista y la encuesta.

1.1. Objetivos y alcance de la investigación.

Como se señaló en la introducción, esta investigación se centra en analizar cómo se configuran las relaciones de cooperación dentro del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo, la pregunta de este trabajo de investigación está dirigido a formular como pregunta: ¿Cuál es la composición, estructura y resultado alcanzados por el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo?

Hay que mencionar además que, se diseñará un marco conceptual sobre la base de lo que ya existe, de tal manera que se puede tener un fundamento teórico para estudiar el caso del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo. A nivel empírico, se examinarán las diferentes fuentes secundarias, que permitan hacer un seguimiento a la implementación de estrategias

de la política estatal de Ciencia y Tecnología, para poder establecer su influencia en los diferentes ámbitos.

Dentro de estos aspectos se realizará un balance cuantitativo de los resultados obtenidos en los diferentes subsistemas como son el científico, tecnológico, productivo y financiero, a través de la información proporcionada por diferentes estadísticas oficiales y de informes, así como también la aplicación de la encuesta a las Instituciones de Educación Superior para identificar e interpretar las relaciones entre el sector productivo. A nivel cualitativo se centrará en el análisis de los representantes de organizaciones como el gobierno y el sector productivo.

Como **objetivo general de** la investigación: Analizar cómo se configuran las relaciones de cooperación y transferencia de conocimiento en el Sistema Regional de Innovación del Estado de Hidalgo.

Los **objetivos específicos** son:

- 1.- Profundizar en los antecedentes históricos y la evolución de las características del sistema regional de innovación en el Estado de Hidalgo en sus dimensiones políticas, económicas y sociales.
- 2.- Describir cómo se relacionan los actores del Sistema Regional de Innovación.
- 3.- Interpretar qué relaciones se producen entre los actores en el marco de los procesos de innovación; cuántas; entre quienes, de que tipo; y con qué intensidad.
- 4.- Identificar los impulsores y las barreras existen entre los actores del Sistema Regional de Innovación.

Los objetivos anteriores permiten dar respuesta a las siguientes preguntas.

¿Reúnen los actores; ¿Universidad- Empresa – Gobierno las condiciones y requisitos necesarios para participar en los procesos de innovación en Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación?

¿Cuáles son los objetivos y motivaciones que impulsan el desarrollo de la innovación de los actores, de tal manera que la colaboración potencie el desarrollo adecuado del Sistema Regional de Innovación?

Hipótesis

La investigación parte de la hipótesis central que se desea verificar con la finalidad de ser capaces de conocer y comprender la dinamización del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

- 1.- Las interacciones entre las IES públicas del Estado de Hidalgo y los demás actores del Sistema Regional de Innovación contribuyen eficiente y eficazmente en el desarrollo de los procesos de innovación.
- 2.- A razón de que las IES públicas realizan actividad de investigación y desarrollo para la producción de conocimiento, estas poseen los atributos necesarios para participar activamente en el sistema regional de innovación.

1.2 Planteamiento del Problema.

En las sociedades contemporáneas, con el avance de las nuevas tecnologías y el desarrollo de un mundo cada vez más globalizado, la generación de conocimientos científicos y los procesos de innovación adquieren cada vez mayor importancia como un motor de prosperidad económica y progreso de la sociedad. Nos encontramos a lo que diferentes sociólogos denominan sociedad del conocimiento.

A lo largo de la historia, tanto el conocimiento científico como los procesos de innovación han jugado un papel destacado en el progreso de las sociedades, si bien la novedad actual radica en la velocidad con que se generan y se transmiten los conocimientos y consecuentemente, en los efectos que ello origina en el desarrollo económico y social.

Esta situación ha conducido a un renovado interés por el análisis de los procesos de producción de nuevos conocimientos científicos e innovaciones, así como por el estudio de los agentes y contextos que intervienen en su generación y uso. En este marco, las universidades ocupan un papel relevante debido a que junto con sus actividades clásicas de docencia e investigación comienzan a implicarse en una tercera misión identificada por su compromiso directo con el entorno social y económico.

Actualmente existe un consenso sobre la necesidad de que las universidades del siglo XXI realicen sus funciones acordes con las dinámicas de los cambios sociales y tengan un papel más proactivo. La universidad tradicional, usualmente se enfoca en la formación del talento humano, en la investigación y extensión, funciones básicas que la caracterizan. La nueva concepción acerca de la universidad del siglo XXI se muestra con característica como; una universidad competitiva, integrada con el sector productivo, con una política de investigación definida, comprometida con el desarrollo económico del país, que combina ciencia y tecnología, que fortalece la labor investigativa y la investigación en grupo, participando en acuerdos de cooperación nacionales e internacionales con otras organizaciones.

Los hechos antes expuestos suponen que en el Siglo XXI la universidad tiene un papel protagónico en la sociedad y que participa en la solución de sus necesidades, por medio de prácticas de cooperación para contribuir con el desarrollo económico.

Las prácticas de cooperación entre la universidad y el sector empresarial resultan necesarias, puesto que ambas son organizaciones gestoras de conocimientos que deben aprovechar su potencial en beneficio de la calidad del aprendizaje, del fortalecimiento de su competitividad y desarrollo.

También coincide con lo expresado por Castro y Vega (2009) quienes indican que muchas universidades latinoamericanas están conscientes de la necesidad de

intensificar las interacciones con el sector empresarial. Sin embargo, ya sea por falta de conocimientos o de apoyo técnico o por las tradicionales que son la mayoría de las universidades, no han sido capaces de establecer estrategias de cooperación adaptadas a sus características.

Por lo tanto, resulta frecuente considerar, que mediante el desarrollo de las importantes funciones para las regiones donde se encuentran situadas, las universidades contribuyen a dinamizar el sector productivo y generar riqueza. Por tales razones, las actividades de cooperación se han convertido en asunto creciente dentro de las agendas políticas de investigación y desarrollo (I+D).

Estas prácticas serán en el futuro una de sus mejores ventajas competitivas, ya que contribuirán al fortalecimiento, mejoraran su impacto en la sociedad, facilitarán la transferencia de conocimiento en la sociedad, y llegar a ser universidades que cumplan con su tercera misión.

Desde el punto de vista de esta investigación, la situación descrita implica que el sistema regional de innovación ocupa un espacio estratégico para observar la interacción entre los actores involucrados en la generación y uso de conocimiento científico y tecnológico, que constituye un caso relevante para esta investigación.

1.3 Justificación

La justificación para esta investigación se concreta tres aspectos principales. En primer lugar, la falta de estudios profundos y sistemáticos sobre el papel de la universidad, en los procesos de innovación del Estado de Hidalgo. La idea de recabar esta información de manera sistemática ayuda a mejorar una comprensión de actividades actuales, que puedan servir de orientación en la formación de posibles actuaciones de mejora. En específico, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, que puede ser un elemento dinamizador de las actividades de investigación, desarrollo e innovación, mediante las unidades de investigación.

Como un segundo aspecto, las limitadas relaciones entre los actores dan lugar a estancamientos en los procesos de innovación en los países en desarrollo, por lo tanto, es importante determinar los atributos o características de cada uno de los actores, para saber si son los apropiados para integrarse en la consolidación del proceso de innovación.

El tercer aspecto es el tipo de análisis de los resultados realizados sobre los atributos de los actores y las relaciones encontradas desde la universidad. La tesis presentará la originalidad adicional de aplicar en el Estado de Hidalgo, el análisis desde el modelo de teoría de sistemas.

La tesis presentará una serie de aspectos que la justifican: se analizan con profundidad las interacciones de la universidad con otros actores en procesos de innovación en el Estado de Hidalgo, para lo cual se recabaran datos a partir de entrevistas a actores de los procesos, para analizar la información mediante el modelo de sistemas de innovación.

El objeto de este estudio es analizar el Sistema Regional de Innovación y las relaciones de los actores en el Estado de Hidalgo, examinado desde dos perspectivas: la primera encaminada a una investigación documental sobre la literatura especializada en temas de Sistemas Nacionales, Regionales de Innovación, la segunda orientada a una investigación de campo para determinar la composición del Sistema Regional de Innovación, así como las relaciones entre los actores en el Estado de Hidalgo.

En esta investigación se optó por un estudio conocido como método híbrido o mixto de investigación planteado por (Creswell, 2003). Esta es una aproximación muy utilizada en varios campos como la educación y sociología, es una tendencia importante que permite la integración de métodos de investigación cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. Este enfoque mixto se puede englobar dentro de lo que se conoce tradicionalmente en el ámbito general de las ciencias sociales

como estrategia de triangulación metodológica, ya que los resultados obtenidos desde diferentes métodos pueden enriquecer y mejorar la comprensión de las cuestiones estudiadas y generar nuevas ideas con relación a las mismas.

1.4. Un enfoque Mixto

Hay varias áreas científicas muy avanzadas en la aplicación y el desarrollo de la metodología mixta, como en educación, sociología, psicología donde se encuentran los principales investigadores (John Creswell, Abbas Tashakkori, Burke Johnson, entre otros). Además, estas áreas son las que más aportan al desarrollo de esta metodología, y generan los principales debates contribuyendo a su consolidación.

A la metodología mixta se le considera la tercera aproximación metodológica (Johnson, 2007) o el tercer movimiento metodológico (Tashakkori, 2003) emergiendo como un enfoque de investigación con una denominación reconocida y con una identidad propia (Denscombe, 2008).

Tashakkori & Creswell (2007) en la revista antes señalada, definen este tipo de investigación como aquella en la que el investigador recoge y analiza datos, integra los resultados y establece inferencias, utilizando métodos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. Creswell & Plano (2007) señalan que la investigación híbrida o mixta, como un método se centra en recoger, analizar e integrar datos cuantitativos y cualitativos.

A su vez Worthen & Sanders, (1987) sostienen que el uso complementario de métodos cualitativos y cuantitativos para la evaluación de programas parece haber llegado actualmente a un consenso en cuanto a la necesidad de utilizarlos conjuntamente, en los que se trata de conocer las bondades y limitaciones de cada uno, y usar aquel o aquellos que más se ajusten al tipo de pregunta específica que

se requiera contestar. Por lo ya expuesto, las evaluaciones suelen ser más comprensivas y más útiles cuando se utiliza un enfoque complementario.

Existen dos elementos principales que ayudan a determinar varios tipos de diseños mixtos (Creswell, 2003; Morgan, 1998; Morse, 1991). Un elemento es la importancia, ya que en un estudio mixto el investigador puede dar la misma prioridad a las partes, cuantitativa y cualitativa, o bien otorgar mayor relevancia a una de ellas. El otro elemento es el proceso de recolección de los datos que se refiere a la secuencia con que el investigador los reúne. Las dos opciones consisten en reunir la información al mismo tiempo (diseño simultáneo, concurrente o paralelo) u obtener los datos en diferentes fases (diseño secuencial o en dos fases).

1.4.1 La investigación cualitativa como instrumento metodológico.

Dadas las particularidades sobre los que se desarrollan los Sistemas de Innovación en los diferentes países, el estudio del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación coincide con el planteamiento de (Urbano & Toledano , 2007), sobre la necesidad de utilizar los estudios de caso como herramienta de investigación, para comprender el fenómeno en su propio contexto. El estudio de caso es relevante en el análisis de fenómenos dinámicos, en los que interviene elementos intangibles que no son fácil de observación, para ello es pertinente observar y analizar las principales características del evento mediante el empleo de diversas fuentes de evidencia, y poder obtener la comprensión de los hechos estudiados para plantear otras investigaciones. (Kaplan, 1990) destacan el estudio de caso como un instrumento determinante en el análisis de fenómenos dinámicos, en los que intervienen elementos intangibles que no son de fácil observación. En este contexto, el estudio de caso se define como:

“Una investigación empírica que estudia fenómenos dentro de un contexto con fronteras, para el que se utilizan múltiples fuentes de evidencia sin aislarlas de su entorno” (Yin, 2009).

A su vez (Yin, 2009) clasifica los estudios de caso según su propósito de la siguiente forma:

- 1.- Estudios Descriptivos, que persiguen sólo la descripción del fenómeno a estudiar.
- 2.- Estudios Exploratorios: Su pretensión es encontrar hipótesis que puedan ser generalizables a partir de eventos observados.
- 3.- Estudios Explicativos: Se emplean para hacer investigaciones causales, principalmente cuando se quiere aplicar alguna teoría a casos específicos. Su propósito es dar respuesta a la razón de ser de las prácticas observadas en la realidad.
- 4.- Estudios ilustrativos, su objetivo es demostrar casos el desarrollo organizativo de las empresas más competitivas esclarecer sus prácticas innovadoras.
- 5.- Estudios experimentales, se utilizan para tratar de identificar las dificultades que se presentan al intentar implementar procedimientos que han sido propuestos por investigadores y cuyos resultados son evaluados posteriormente.
- 6.- Estudios Históricos, estudian fenómenos con casos a través del tiempo.

Con relación a otros estudios de caso son clasificados de acuerdo con el número de casos, al tipo de diseño y a la unidad de análisis según (Coller, 2000) .

- 1.- Tipo I, es un caso único que no se puede descomponer en sub-unidades.
- 2.- Tipo II, Se considera un caso simple que se puede descomponer en subunidades.
- 3.- Tipo III, Está compuesto por múltiples casos que no se pueden descomponer en sub-unidades.
- 4.- Tipo IV, Se compone por múltiples casos con sub- unidades de análisis.

(Yin, 2009), justifica el uso de estudio de caso tipo I y II, en situaciones como; si el caso único cumple todas las condiciones para aprobar una teoría o hacer una extensión, cuando el investigador tiene la oportunidad de observar o analizar un fenómeno al que antes no se había podido acceder.

En relación con los Tipos III y IV, compuestos por múltiples casos, son de naturaleza comparativa y se les puede denominar caso colectivo (Coller, 2000). Esta técnica consiste en la compilación de información de casos que se asemejan o difieren entre sí. El investigador decide si los casos deben asimilarse o no, depende de sus intereses, este enfoque comparte la lógica cuantitativa ya que se busca observar y analizar el fenómeno o la relación casual en el mayor número de casos, con el objeto de elaborar una generalización, así el investigador puede optar por varias posturas; 1) comprobar una teoría previa a través del análisis de varios casos, observando si un fenómeno se cumple en todos ellos, independiente de las diferencias que pueden existir entre los mismos, esto le permite la ampliación o reajuste de la teoría previa o la explicación de un fenómeno dado; 2) se puede construir una teoría, modelo de funcionamiento de un fenómeno o clasificación nueva con base a la observación de varios casos. Si el fenómeno varía de un caso a otro, el investigador puede explicar las causas del comportamiento diferenciado. (Coller, 2000).

La aplicación de estos conceptos, se encontraron en diferentes estudios consultados para este trabajo de investigación, en el ámbito de innovación (Olazarán, 2008), Lozano y urbano 2011.

El estudio del Sistema Regional de Ciencia y Tecnología es un estudio exploratorio que tiene características del caso único porque tiene las condiciones para probar una teoría sobre los sistemas de innovación. Esta estrategia se considera útil para analizar los ámbitos en donde los enfoques teóricos disponibles se consideran inadecuados o incompletos. (Urbano & Toledano , 2007) y se requieren de nuevas aportaciones teóricas que mejoren la comprensión del fenómeno o para demostrar la relación causal entre diferentes variables. Desde este enfoque se busca observar y analizar el fenómeno o relación causal en el mayor número de variables explicativas.

Bajo esta línea de análisis, en este trabajo de investigación se optó por reconstruir los antecedentes, la estructura actual, el comportamiento y los resultados del

Sistema Regional de Ciencia y Tecnología por medio de múltiples fuentes primarias con el propósito de observar si el comportamiento se diferencia en algunas de las variables para establecer las causas del comportamiento diferenciado, como lo señala (Coller, 2000).

Para reforzar la fiabilidad y validez interna durante el trabajo de campo, teniendo en cuenta que el estudio de caso no se debe evaluar con los criterios tradicionales utilizados en la metodología cuantitativa (Yin, 2009), se va a aplicar el principio de triangulación (Coller, 2000) que sugiere contrastar la información con múltiples fuentes, para ampliar la evidencia relativa al caso y así a realizar un análisis y obtener resultados sólidos. Para cumplir con esa exigencia, en esta investigación se realiza el seguimiento a fuentes secundarias; son principalmente estadísticas sobre actividades de I+D con información de CONACYT, del Foro Consultivo Científico y Tecnológico y la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, Plan Estatal de Desarrollo.

Estas fuentes secundarias permiten conocer la situación general del Sistema Regional de Innovación, si bien ofrecen datos detallados para el estudio de las relaciones entre Universidad- Empresa- Gobierno para profundizar el objeto de estudio se utilizaron fuentes primarias por medio del diseño y realización de entrevistas semiestructurada para el sector gobierno y sector empresarial. Para el análisis de esta información obtenida a través de esta técnica, se siguen algunos criterios previos indicados por (Coller, 2000) como; 1) Las entrevistas se han de transcribir y disponer de ellas en formato de texto; 2) disponer de información de diferentes fuentes. Una vez cumplido estos requerimientos, se procede al análisis de la información, proceso que comienza con clasificación de información a través de códigos, que se aplican como criterio de catalogación, para así encontrar las relaciones que existen entre los mismos.

1.4.2 La dimensión cuantitativa de la investigación.

Tal como se explicó en la teoría, en el estudio de un Sistema Regional de Innovación se deben de identificar las instituciones que intervienen en los procesos de innovación, ubicadas en diferentes ámbitos que conforman subsistemas; como administración pública, el científico, tecnológico, productivo y financiero. En este contexto y sobre la base de consulta de diferentes sistemas de indicadores, se ha construido para esta investigación conjunto de estas medidas para cada subsistema.

En lo que corresponde al **subsistema gobierno** se considera un papel que influye en el liderazgo sobre los demás, por medio de funciones como la organización del sistema en I+D, la financiación de los proyectos, la regulación del desarrollo de actividades de fomento a la innovación, así como su difusión.

Con relación al **subsistema científico** se considera.

- En formación a nivel superior, como los recursos; la cantidad de instituciones de formación a nivel superior, número de programas de posgrados por nivel.
- En conformación de los grupos de investigación, como los recursos, la cantidad de los grupos registrados en el consejo de ciencia, tecnología e innovación, según institución a la que pertenecen o por área de ciencia, tecnología, total de investigadores activos en los mismos.

En lo que respecta al **subsistema tecnológico** se identificaron recursos como:

- Número de centros de investigación.
- Número y características de parques tecnológicos y parques científicos y tecnológicos.
- Cantidad y características de las incubadoras de empresas.

En el **subsistema productivo** se tomaron en cuenta.

-Empresas que innovan en el estado de Hidalgo, por sector, tamaño de empresas, procedencia de capital tanto nacional como extranjera.

- Vocaciones productivas por región.

Del **subsistema financiero** se consideraron.

- Como los recursos; las modalidades de financiación, incentivos, recurso destinado a ciencia y tecnología, que hace parte del sistema regional de innovación.

Con respecto a las fuentes de datos, se utilizaron estadísticas oficiales como INEGI, encuesta ESIDET, Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, entre otras.

1.5. Definición de la población y selección de la muestra

Resulta difícil que una investigación se lleve a cabo con todos los casos que componen la población, por razones diversas como la escasez de tiempo, dificultad de accesibilidad a las informaciones, entre otras. Aunque lo importante es identificar la población que estará en la investigación, como lo señala Latorre, Rincón (1997), existe la necesidad de seleccionar una muestra de esta población, que se denomina muestreo. Para obtener una veracidad y viabilidad de la información. Siendo así el muestreo es la reunión de datos que se desea estudiar, obteniendo una proporción reducida y representativa de la población.

Para esta investigación como población del entorno científico, tecnológico, financiero, productivo, y legal que conforman este ecosistema de innovación, considerándose las principales organizaciones que forman este sistema, como las universidades públicas, los centros de investigación, centros tecnológicos, las agencias de fomento y financiamiento de las actividades de innovación en el Estado de Hidalgo.

En cuanto a la población del entorno científico se optó por seleccionar a las Instituciones de Educación Superior Públicas, dirigiéndose a directivos o personas que ocupan dentro del organigrama en áreas relacionadas con transferencia de

conocimiento, esto variará dependiendo del tamaño y tipo de universidad. La encuesta recogerá cuestiones objetivas y formales de las IES, así como la percepción¹ hacia la innovación y su contexto y en concreto, hacia la cooperación con el sector productivo.

Dentro del Estado se encuentran 90 instituciones de nivel superior de las cuales se divide en universidades politécnicas, tecnológicas, institutos tecnológicos, universidades públicas y privadas. Por lo tanto, la muestra para esta investigación se limitará a las Instituciones de Educación Superior públicas que son un total de 15 universidades. Obteniendo las siguientes tipologías en el sistema educativo del estado de Hidalgo las siguientes.

¹ La percepción es el acto de recibir, interpretar y comprender a través de la psiquis las señales sensoriales que provienen de los cinco sentidos orgánicos. Es por esto que la percepción, si bien recurre al organismo y a cuestiones físicas, está directamente vinculado con el sistema psicológico de cada individuo que hace que el resultado sea completamente diferente en otra persona. Es además la instancia a partir de la cual el individuo hace de ese estímulo, señal o sensación algo consciente y transformable. (Coren, 1979). Sensation and perception. Nueva York Academic Press.

Tabla 1 Tipología de Instituciones de Educación Superior

Tipo	Perfil Institucional	Características
Universidades Públicas Estatales	Usualmente creadas por ley o por decreto de un congreso local estatal. La mayoría de ellas son consideradas como universidades estatales “autónomas”.	En México se cuenta con 43 universidades estatales autónomas involucradas en investigación, cultura, y enseñanza en todos los niveles de educación superior. Como es la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
Institutos Tecnológicos estatales y federales	Instituciones públicas y centralizadas, dirigidas por la Secretaría Federal o local de la Educación, ofrece enseñanza a todos los niveles, principalmente para capacitar ingenieros y administradores para las necesidades locales. La investigación no es una tarea principal, pero su importancia está creciendo en alguna de ellas.	El sistema nacional público de institutos tecnológicos incluye 110 institutos tecnológicos federales y 108 institutos tecnológicos estatales.
Universidades politécnicas	Instituciones públicas orientadas vocacionalmente, generalmente son instituciones descentralizadas operadas por los estados. Ofrecen educación superior en todos los niveles y tienen un cierto grado de autonomía.	Estas universidades politécnicas en 23 estados de la república.
Universidades Tecnológicas	Creadas por un decreto local o por ley. Ofrecen principalmente programas de dos años que dan lugar a un grado asociado o a un grado técnico superior. Tienen planeado ofrecer licenciaturas para incrementar la cobertura y atraer más estudiantes.	Hay 61 universidades tecnológicas en 26 estados en la república.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Secretaría de Educación Pública.

1.5.1 Ficha Técnica de Investigación.

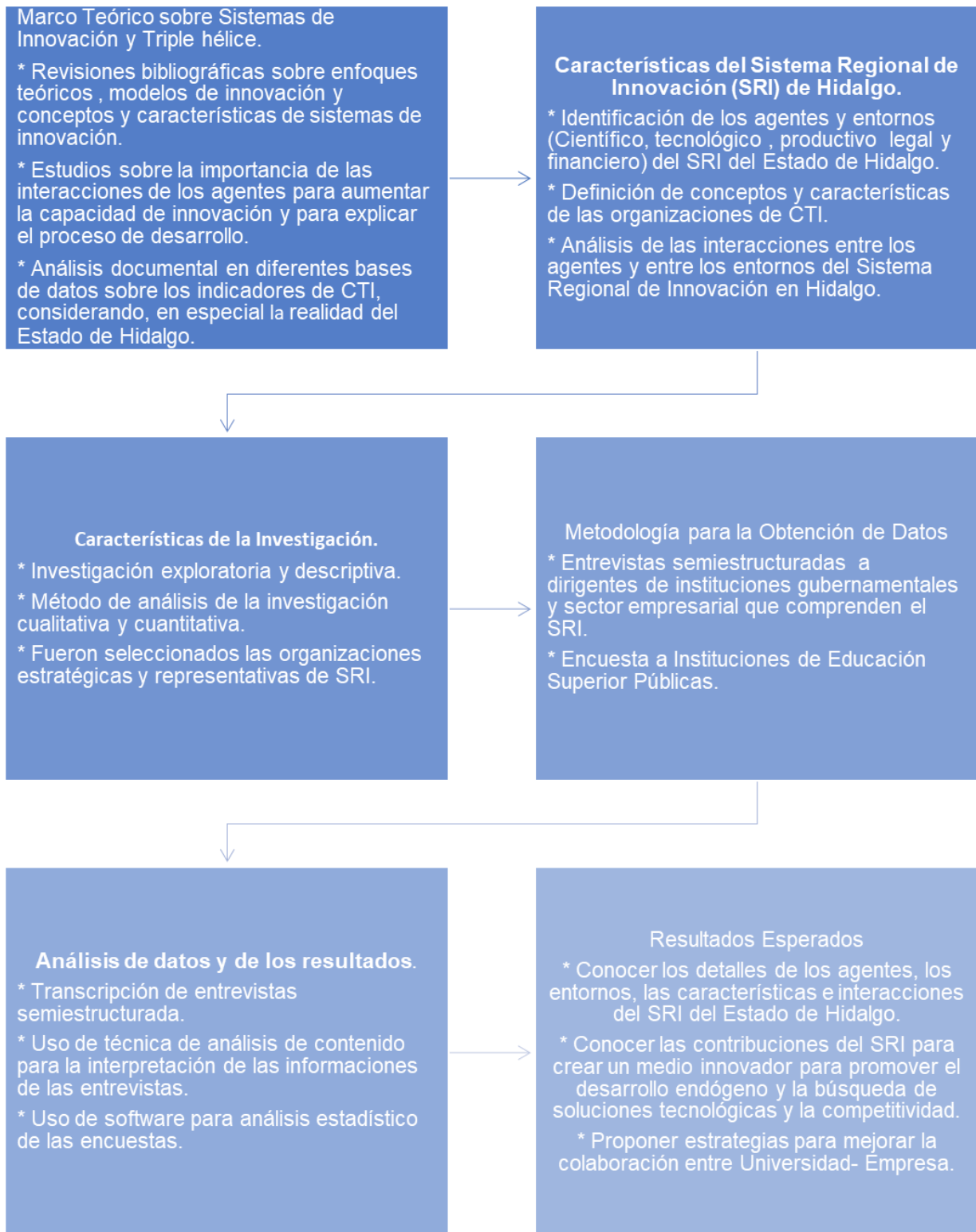
Tabla 2 Ficha Técnica de Investigación

	Entrevista a gobierno	Encuesta a IES	Entrevista a sector productivo
Población	Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso del Estado Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo (CITNOVA) Consejo Rector de Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (1) Universidades Politécnicas. (4) Universidades Tecnológicas. (5) Institutos Tecnológicos (5)	Consejo Coordinador Empresarial Hidalgo. Grupo Industrial Tellería COPARMEX Hidalgo
Unidad Muestral	Directores de cada dependencia	Responsables del área de investigación, transferencia Gestión del conocimiento	Responsables representativos del sector empresarial
Ámbito Geográfico	Estado de Hidalgo	Estado de Hidalgo	Estado de Hidalgo
Censo Poblacional	3 dependencias que conforman la estructura de gobierno en materia de ciencia y tecnología	15 IES	3 representantes del sector productivo
Instrumento	Entrevista semi – estructurada	Encuesta	Entrevista Semi-estructurada

Fuente: Elaboración propia.

1.6 Esquema de investigación

Ilustración 1 Esquema de investigación.



Fuente: Elaboración propia

1.7. Conceptos clave para la investigación

Para delimitar los conceptos claves del estudio se acudió a nociones desarrolladas por los organismos gubernamentales especializados, recolección de documentos públicos, estadísticas oficiales sobre I+D e innovación, política de ciencia y tecnología, así como transferencia de conocimiento y relaciones de cooperación universidad- empresa.

1.7. 1 sobre I+D e Innovación.

El concepto de I+D utilizado para esta investigación se tomó como referencia la definición por la OCDE y desarrollada por el Manual de Frascati, De acuerdo con esta definición, el término de I+D comprende tres actividades fundamentales: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

La investigación básica hace referencia a los trabajos experimentales o teóricos, su objetivo es obtener nuevos conocimientos acerca de fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin necesidad de darles ninguna explicación o utilización determinada. En cuanto a la investigación aplicada consiste en trabajos originales realizados para obtener nuevos conocimientos, que están dirigidos hacia un objetivo práctico específico. El desarrollo experimental se refiere a los trabajos sistemáticos que aprovechan conocimientos obtenidos por la investigación y/o experiencia práctica para la producción de nuevos materiales, productos, dispositivos, así como la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios o la mejora sustancial de los ya existentes (OECD, 2003). El concepto de I+D engloba tanto I+D formal, realizada en los departamentos de I+D, como la I+D informal u ocasional. Actualmente esta clasificación de la OCDE puede suponer más bien una convención analítica ya que en ocasiones, es difícil comprender la práctica entre I+D formal e informal debido a la intervención de ambos procesos.

En lo que respecta a la definición de innovación son muchas las definiciones, pero coinciden en la idea del cambio, algo nuevo que se lleva a cabo, la innovación se puede definir como: Acción y efecto de innovar, creación o modificación de un producto y su introducción en un mercado. Actualmente el término de innovación se está aplicando en diversos aspectos de la vida social y política (Echeverría, 2008) para esta investigación se asocia el concepto de innovación a su noción clásica vinculada a la actividad económica.

La innovación desde el punto de vista de la economía se produce de manera asociada a la transacción comercial de un nuevo producto o proceso, con su fase inicial corresponde con la invención y la fase final resulta con su aplicación. Enlazando que todo proceso de innovación implica un grado de incertidumbre, de riesgo excesivo, de alta inversión y de periodo de rentabilidad de largo plazo.

(Shumpeter, 1934) Diferenció entre cuatro tipos básicos de innovación: 1) La introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes, 2) El uso de una nueva fuente de materias primas (ambas innovaciones de producto). 3) La incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en un determinado sector o una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto (Innovación de proceso) 4) La llamada innovación de mercado que consiste en la apertura de un nuevo mercado en un país o la implementación de una nueva estructura de mercado.

La innovación de un producto y de procesos se denomina de forma conjunta innovaciones tecnológicas, al ser aquellas en las que la tecnología, con una base científica, tiene mayor protagonismo. En esta investigación, el término de innovación será utilizado para referir principalmente las innovaciones tecnológicas.

Para entender el concepto de innovación, como innovación tecnológica, se asume la definición desarrollada en la segunda edición del Manual Oslo: “*Innovación es un proceso por el que, utilizando el conocimiento existente, o generándolo si fuera necesario, se crean productos (bienes o servicios) o procesos, que son nuevos para la empresa o se mejoran los ya existentes, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado (OECD, 1997)*”.

1.7.2. Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Una definición de Política Científica, indica al esfuerzo deliberado del gobierno por influir en la dirección y el desarrollo de los conocimientos científicos utilizando instrumentos de tipo financiero, administrativo o educativo (Shils , 1968). En la actualidad, se ha ampliado bajo el término de Política de Ciencia y Tecnología e Innovación con el fin de englobar aspectos interrelacionados con la producción del desarrollo tecnológico de base científica (Gummet, 1992).

En estas políticas se transmitieron de contenido y legitimidad tras la Segunda Guerra Mundial ante las intervenciones del gobierno estadounidense en materia de ciencia y tecnología que pusieron de relieve sus efectos en el desarrollo del capital científico y tecnológico (Elzinga & Jamison, 1995). Generalmente se ha tratado de políticas carácter normativo, lideradas por los organismos internacionales, especialmente de la OCDE, UNESCO, UE y algunos gobiernos especialmente los EE. UU (Rico- Castro & Morera, 2009).

La política científica, así como sus relaciones con la política tecnológica y de innovación, no sólo deben entenderse como políticas de concesión y distribución de recursos, no se limitan a actuar sobre el sistema de reparto de recursos públicos entre los agentes. Además de este papel de la administración pública como un ente financiador, este tipo de políticas también se dirigen a establecer directrices y condiciones que regulan, organizan y dinamizan el conjunto de agentes que intervienen en el sistema de ciencia y tecnología e innovación.

La política ciencia, tecnología e innovación incorpora todos aquellos elementos que se dedican a fortalecer el surgimiento de empresas innovadoras y la adopción de procesos innovadores dentro del sector empresarial que tengan efectos en el aumento de la competitividad y, por consiguiente, en el crecimiento económico (Laredo & Mustar , 2001). Desde este punto de vista, la política de ciencia y tecnología e innovación tiene coincidencias con la política industrial. En esta investigación se empleará el término de política de ciencia, tecnología e innovación para referir como aquellas medidas que pretenden crear un medio innovador conducente a la incorporación de innovaciones basadas en el conocimiento científico.

1.7.3 Cooperación y Transferencia de Conocimiento Universidad- Empresa.

Existen varios términos para describir los diferentes tipos de colaboración como son las alianzas estratégicas en tecnología, desarrollo de alianzas tecnológicas, alianzas en I+D, colaboración estratégica de I+D, I+D cooperativa (Bozeman B. , 2000). En este trabajo las relaciones universidad empresa se integran dentro de las actividades de transferencia de conocimiento científico, entendiéndose como el movimiento de tecnología y conocimiento científico a través de algún canal de comunicación desde un individuo u organización a otro para su aplicación (Rogers E. , 2001).

Desde las universidades, se emplea el termino tercera misión (Molas- Gallart , 2002) que se refiere al conjunto de distintas actividades a la docencia y la investigación académica tradicional. Las relaciones de cooperación Universidad Empresa en materia de transferencia de conocimiento científico, en la literatura empírica recoge una diversidad de canales, desde contactos informales, hasta acuerdos formalizados a través de patentes o creación de spin-off (D`Este & Patel , 2007).

Las relaciones productivas entre las Instituciones de Educación Superior (IES) y las empresas cada vez han sido reconocidas como fuente de innovación generando un impacto en el desarrollo económico y social (Geuna & Muscio, 2009) y un motor en

la sociedad del conocimiento. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Existiendo una creciente aceptación del valor de la cooperación entre las IES y cualquier organización pública o privada para un beneficio mutuo. (Davey T. e., 2011).

Sin embargo, la cooperación Universidad -Empresa es un fenómeno altamente sofisticado y complejo; lejos de ser un proceso de transferencia de conocimiento directo y lineal (Perkmann & Walsh, 2007) cuya práctica científica sigue siendo un reto importante para los administrativos, políticos e investigadores, debido a una amplia variedad de factores. Dado que no existe un marco conceptual que reúna todas las partes de los elementos de los sistemas como investigadores, responsables políticos, gestores en las universidades careciendo de herramientas necesarias para avanzar en este campo.

Científicamente la cooperación Universidad- Empresa ha sido tradicionalmente arraigado en diferentes campos (economía, derecho, sociología ingeniería entre otros). Se ha abordado de forma separada los temas de política, gestión y perspectivas organización (Harman G. , 2011)ha sido enfocado en la comercialización de las actividades de investigación y emprendimiento (Shane, 2004) en una sola dirección, en lugar de ser de forma relacional (Plewa , 2007) lo que resulta en una brecha que necesita ser abordado desde una perspectiva científica.

El campo de investigación de la cooperación Universidad- Empresa es fragmentada y parcial, lo que resulta en una comprensión limitada de cómo funciona la cooperación, con sus elementos y relaciones que permita perspectivas estratégicas, analíticas y operacionales y estructurales para la organización del sistema. (Adams, 2006).

En cuanto al proceso de la colaboración Universidad- Empresa los especialistas han confirmado el papel clave en estas relaciones, así como la importancia de la aportación de los recursos de ambos socios de varias maneras para el éxito de la

colaboración. Se han propuesto diferentes tipologías de recursos, la clasificación que mejor se adapta para el entorno de la cooperación entre Universidad- Empresa es el propuesto por Anderson (2007) clasifica los recursos humanos, financieros y físicos.

Cuando los recursos humanos participan en la cooperación las personas son un factor determinante para el éxito de la actividad, desde la perspectiva de las IES, y de las empresas los directivos son los principales responsables de las estrategias y políticas, así como de proporcionar el liderazgo visible en la región (Harman G. , 2001). Por otro lado, los investigadores proporcionan sus conocimientos científicos y tecnológicos en un nivel individual y departamental siendo un insumo importante para el éxito de la cooperación profesores actúan como transmisores de conocimientos a las empresas apoyando con el desarrollo de conocimientos a través del aprendizaje permanente, posgrados y cursos sobre temas específicos. (Perkmann , 2011).

Un elemento importante son los estudiantes que actúan como conductores de conocimientos mostrando sus habilidades con las empresas como pasantes, tesistas, trayendo la motivación y las habilidades e ideas frescas a las empresas a través de prácticas, proyectos conjuntos o tesis, mejorando sus capacidades de empleabilidad (Boardman, 2009).

Los recursos financieros pueden provenir de los tres actores que conforman la triple hélice adoptando diferentes formas, sin embargo, el gobierno sigue siendo el proveedor principal de la financiación particularmente en investigaciones conjuntas, algunos autores mencionan la falta de programas gubernamentales adecuadas para una cooperación (Muscio, 2006). La financiación es esencial para algunos tipos de colaboración, principalmente en la comercialización de investigación y desarrollo para generar contratos de negocio.

En referencia a los recursos físicos, para algunas formas de cooperación entre las empresas y las IES se basan en instalaciones, equipos, materiales que utilizan en

las investigaciones, por lo que las IES y las empresas podrían intercambiar el acceso a cada una como el compartir las instalaciones para poder iniciar una colaboración

1.7.3.1. Actividades de la Cooperación Universidad- Empresa.

Las actividades de cooperación se pueden definir como las interacciones de colaboración y los esfuerzos de cooperación para transferir o intercambiar conocimientos, tecnología u otras propiedades entre las Instituciones de Educación Superior, empresas con interacciones informales o formales (Davey T. e., 2011).

Las actividades más comunes de una cooperación buscan generar vínculos y sinergias potenciales entre estas actividades, para la creación de valor y beneficios comunes con el tiempo y son las siguientes:

- a) Diseño curricular:** El diseño curricular es el desarrollo conjunto y la oferta de programas, cursos, módulos, así como la impartición de cursos por delegados de organizaciones externas dentro de los programas de pregrado, posgrados o doctorado (Davey T. e., 2011).

Algunas de las formas de diseño curricular incluyen el trabajo colaborativo del proyecto basándose en el aprendizaje, las experiencias previstos en las empresas para estudiantes, la definición y organización de nuevos programas de estudios, conferencias de invitados por representantes empresariales, la evaluación curricular (Comisión Europea , 2009).

En la práctica, el diseño curricular con frecuencia se genera a través de las relaciones personales por medio de canales informales incrementando en los estudiantes la empleabilidad, enriqueciendo el aprendizaje mediante la alineación de sus habilidades con las necesidades de las empresas (Gunasekara , 2006). Por lo que se mejora la enseñanza de las universidades de investigación y la innovación, mientras que para las empresas proporciona la formación de los empleados (Davey T. e., 2011).

b) Movilidad de estudiantes: Es el movimiento temporal de estudiantes de instituciones de educación superior a las empresas es probablemente la actividad más común en la colaboración. Las acciones más conocidas son los internados. Sin embargo, la movilidad de estudiantes incluye estudios de doctorado alojados en el interior de los laboratorios industriales (Henrekson, 2001) o estudiantes contratados a través de contratos académicos (Borrell, 2009). Los directores de las IES reconocen la importancia de la movilidad de los estudiantes a través de su inclusión como un requisito para la graduación.

Para una movilidad de estudiantes debe estar basada en una obra de asociación o de colaboración entre los académicos y los empresarios, pero son pocos los ejemplos que se encuentran en este enfoque (Christie, 2004) mostrando que la mayoría de las IES no consideran la movilidad de estudiante como parte de una cooperación, prueba de ello es que la movilidad de estudiantes es generalmente administrado y gestionado por las coordinaciones de los programas educativos y no son coordinadas por académicos u otras unidades relacionadas con las empresas como las incubadoras de empresas, las Oficinas de Transferencia o los Parques Científicos y Tecnológicos.

c) Movilidad de académicos: La movilidad de académicos es el desplazamiento temporal de empleados entre las IES y las Empresas para fines relacionados con el trabajo. Las formas de movilidad incluyen periodos sabáticos para profesores, cátedras para profesionales de las empresas dentro de las IES. En la práctica, la movilidad de profesionales sigue siendo una de las formas menos desarrollada de la cooperación en México actuando como un cuello de botella para la transferencia de conocimientos y otras interacciones (OCDE , 1992) con grandes diferencias en la movilidad entre las disciplinas científicas contribuyendo a la difusión e intercambio de conocimiento tácito y explícito y una mayor comprensión entre las empresas, con la finalidad de desarrollar relaciones significativas y duraderas basadas en la confianza y el compromiso el éxito depende de la eficiencia con que se

se absorbe el conocimiento y puesto en uso económico, teniendo en cuenta las diferentes rutinas, normas y procedimientos operativos entre ambas organizaciones (Bercovitz, 2008).

- d) Colaboración en I+D:** La colaboración en I+D puede ser entendida como disposiciones necesarias para que las IES y las empresas cooperen para alcanzar los objetivos de investigación en conjunto, independientemente de donde proviene de los fondos. Esta actividad incluye todas las actividades conjuntas de I+D (Cohen W. , 2002) incluyendo proyectos de investigación en cooperación financiados por las empresas, la investigación por contrato, las pruebas y certificación de empresas, publicaciones conjuntas con científicos y estudiantes de doctorado, co- financiación y doctorados industriales (Kolmosa, 2008).

La colaboración por parte de las empresas conduce a nuevos productos y servicios (Tresserras, 2005) con la posibilidad de acceder a nuevos descubrimientos en una etapa temprana y la capacidad para compartir el riesgo de I+D y los gastos (Bekkers , 2008). Para las IES emerge como una forma de aumentar la comprensión de cómo se aplica el conocimiento en la práctica, adquirir nuevas habilidades y competencias nuevas y relevantes, aumentar la productividad científica medida en la cantidad y calidad de los artículos encontrando una inspiración en la enseñanza.

- e) Comercialización en los resultados de I+D:** La comercialización es el proceso de llevar la investigación científica y la tecnología al mercado a través de la negociación de activos de propiedad intelectual. Las formas de comercialización incluyen las divulgaciones de invenciones, patentes, licencias y ventas (Klofsten , 2000). Para las IES es lograr ingresos, en las empresas es generar ventajas competitivas (Tresserras, 2005).

La comercialización es a menudo una actividad marginal sesgada hacia las facultades técnicas y un número muy limitado de tecnología. Sólo muy pocas IES o departamentos comercializan sus conocimientos y tecnologías, en

general es una minoría de la cooperación Universidad- Empresa impulsado por las expectativas de los productos comerciales. (D'Este, 2002).

- f) **Emprendimiento:** El espíritu empresarial en relación con la cooperación se describe como las acciones que implican las IES hacia la creación de nuevas empresas por los estudiantes, de académicos basados o no en su investigación y por las empresas (Henrekson, 2001) Para las IES el emprendimiento se traduce en empresas de nueva creación (Spin-off) con frecuencia se enfrentan a restricciones legales para iniciar la empresa o la consecución de licencias en la actualidad es un tema creciente de interés en la práctica (Bercovitz, 2008).

1.7.3.2 Mecanismos de la Cooperación Universidad- Empresa.

Los mecanismos de apoyo se consideran como las medidas para desarrollar y administrar la colaboración, puestas en marcha por los administradores de las IES, empresas y el gobierno para crear las condiciones favorables para que la colaboración Universidad- Empresa pueda prosperar y ofrecer beneficios para la sociedad. Los mecanismos tienen como objetivo cambiar la cultura de las IES (Kliewe, 2013) y rescatar las diferencias culturales que son importantes entre las IES y las empresas. Sin mecanismos de colaboración seguirá siendo una actividad aislada y poco común.

Estos mecanismos deben estar alineados con la misión y la cultura de la colaboración a través del desarrollo de estrategias y vincular a todos los niveles de las instituciones (Siegel D. , 2007) los mecanismos son los siguientes:

- a) **Mecanismos de política:** Abarca todas las regulaciones en diferentes niveles, desde la política de la organización a la regulación internacional, los mecanismos de políticas se conocen como condiciones aplicadas por el gobierno internacional, nacional, regional para maximizar los objetivos de

rendimiento económico a largo plazo, de bienestar que se centran en el fomento de forma directa o indirecta proporcionando recomendaciones, ofreciendo acuerdos contractuales, programas de educación, formación, promoción pública y política de contratación (Polt, 2001).

b) Mecanismos estratégicos: Se reconoce que la creación de una cultura de las IES y alentar la cooperación y puede ser conducido a través de un largo plazo de alto nivel apoyando con mecanismos estratégicos de la colaboración (Davey T. , 2008) Las estrategias son la elaboración y aplicación de decisiones multi funcionales a largo plazo por las IES que le permitan alcanzar sus objetivos a largo plazo con respecto a la colaboración (Galán- Muros, 2016). Los mecanismos estratégicos reconocidos dentro de la literatura se consideran;

1) documentadas Instituyéndose en la parte superior de las IES, incluyendo la creación de una misión, visión, documentos de estrategias y declaraciones de objetivos que reflejan el énfasis de la colaboración destinadas a desarrollar una cultura de la cooperación (Ludwick, 2012).

2) Implementación; diseñados para encajar dentro de la colaboración convirtiéndose más allá de las estrategias documentadas, incluyendo incentivos para la participación, la asignación de recursos como financiación, apoyo interno y el acceso a la infraestructura (Van der Sijde, 2012).

c) Mecanismos estructurales: Estos mecanismos incluyen la creación o el desarrollo de las instituciones, las posiciones, los métodos y programas (Galán- Muros, 2016). En la literatura reconocen diferentes mecanismos estructurales:

1) Basados en las personas, incluyen puestos directivos, consejos de asesores, el empleo de las personas con experiencia empresarial en las IES así como la generación de redes (Rogers E. , 2002).

2) Basados en estructuras, estos mecanismos incluyen las Oficinas de Transferencia de Tecnología, las incubadoras de empresas, los Parques

Científicos y Tecnológicos, oficinas de carrera, centros de aprendizaje (Siegel D. , 2005).

3) Basados en las programas que incluyen los programas de investigación y educación conjunta, programas que faciliten la interacción entre las IES y las empresas, programas para educar a los empresarios, exalumnos entre otros. (Plewa, 2009).

d) Mecanismos operativos: Son las acciones de naturaleza práctica llevada a cabo por una IES para crear y apoyar las actividades entre universidades y empresas cuyo alcance puede ser descrito y medido (Galán- Muros, 2016) Las actividades operacionales trata una variedad de partes interesadas que incluyen los estudiantes, académicos, investigadores, empresas y grupos e incluyen:

- 1) **Mecanismos de comunicación y el intercambio:** son los mecanismos y la difusión de la investigación, la comercialización interna y externa teniendo como objetivo la promoción de la colaboración en todos los niveles (Milton, 2007).
- 2) **Mecanismos de vinculación y apoyo:** el objetivo es unir a las IES y a las empresas incluyendo las acciones que faciliten los estudiantes y la interacción académica con las empresas, la creación de redes, la promoción, la colaboración y la asistencia (Dottore, 2010).
- 3) **Mecanismos de formación y seminarios:** su objetivo es fomentar las habilidades de las empresas y modos de pensar en el mundo académico y los estudiantes que son necesarios para una cooperación, en la literatura reconoce al espíritu empresarial, las sesiones de educación relacionados a la colaboración, talleres, sesiones de información y foros. (Davey T. e., 2011).

1.7.3.3. Las circunstancias de la cooperación.

Dentro del sistema de la cooperación entre Universidad- Empresa se ve afectado por diversos factores convirtiéndose de manera compleja la red de elementos internos y externos que influyen en tiempos y que pueden cambiar a través de las acciones.

En la literatura, principalmente se reconocen las barreras que inhiben o impiden la actividad de la colaboración (Bruneel, D` Este, & Salter, 2010) y los conductores o motivadores que facilitan y motivan (Perkmann & Walsh, 2007) para desarrollar la actividad de la colaboración entre los actores siendo conscientes de cómo estos elementos afectan a sus sistemas, mediante la determinación de los obstáculos más fuertes. Se han identificado un número de factores individuales, organizativas e institucionales que afectan la cooperación.

- 1) **Barreras para la colaboración:** En el inicio de las relaciones las barreras afectan a las empresas y a las IES, por lo que las oportunidades de interacción son limitadas. Existiendo una falta de conciencia de la existencia de las ofertas de las relaciones entre sí, por lo que a menudo comienzan a través de las conversaciones preliminares con un interlocutor adecuado (Plewa, 2013). Las grandes diferencias en una cultura organizacional entre las IES y las empresas representan un obstáculo afectando de manera significativa, incluyendo diferencias en las metas, en los horizontes de tiempo, a nivel de la burocracia, flexibilidad, en los incentivos.

Desde el punto de vista de las IES, las características de la organización en las empresas, la barreras más citadas, es la falta de las empresas de la capacidad de absorción del conocimiento o la tecnología transferida, el enfoque de negocio en la creación de

resultados prácticos, la necesidad de confidencialidad y el temor de las revelaciones. (Collins, 2000).

2) Los conductores para la colaboración: Los impulsores para una colaboración genera ventajas competitivas ayudando a la sociedad debido a la complementariedad de los recursos disponibles. Los beneficios para las empresas es el acceso a los mejores estudiantes y graduados (Kock, 2000), los científicos expertos en la investigación de vanguardia e innovación en los productos y servicios. Por el contrario, las IES mejora las relaciones personales entre académicos y empresarios y la interacción se considera un elemento clave que influye en la confianza como un antecedente de la transferencia de conocimiento, siendo esencial para el mantenimiento de la relación y el éxito, debido a los procesos desconocidos y por el medio ambiente, y su ausencia constituye una barrera para la colaboración (Milton, 2007). Además, si se coordinan las expectativas, los objetivos compartidos se puede lograr una conducción en la colaboración entre Universidad y Empresa (Bruneel, D` Este, & Salter, 2010), para reducir los mal entendidos y conflictos. Los conductores relacionados con la comercialización de la investigación de genera a través de la actividad de las spin-off, patentes. (Perkmann & Walsh, 2007).

Como conclusión del marco de la cooperación entre Universidad-Empresa llena un vacío dentro de la literatura ofreciendo un marco holístico e integrado que refleja la complejidad del fenómeno de una manera simplificada y útil. Este sistema de cooperación es adaptable para combinar e identificar los elementos principales a considerar para el trabajo de la gestión y la política, para la generación de procesos que orienten de forma específica las relaciones entre estos elementos permitiendo un trabajo estratégico y detallados en sub elementos que pueden influir en el proceso de la cooperación personalizándose para cada IES.

CAPÍTULO II ESTADO DEL CONOCIMIENTO.

“Compartir las riquezas, los recursos, el saber, compartir la duda también: ése es el imperativo universal que debe inspirar nuestras reflexiones y nuestras acciones individuales y colectivas. Si sabemos ahora, desde hace ya algunas décadas que nuestras civilizaciones son mortales, es bueno que sepamos también nosotros, seres humanos, que sin futuro compartido no habrá futuro”.

**Federico Mayor Zaragoza
Director General de la UNESCO
(1987-1999)**

La construcción de un estado del conocimiento implica una continua búsqueda de productos de investigación publicados en forma de artículos en revistas arbitradas (impresas o electrónicas), ponencias presentadas en congresos u otras reuniones de especialistas, capítulos de libros y libros.

En esta búsqueda se prioriza la detección de investigaciones que poseen un referente teórico y empírico tanto cuantitativo como cualitativo. La localización de lo que se ha realizado o que se está llevando a cabo en el país como un grado de avance en la última década, es complejo y ocasionalmente constituye un obstáculo.

En cuanto a una definición formal se optó por considerar *al estado del conocimiento como “El análisis sistemático y la valoración del conocimiento y de la producción generadas en torno a un campo de investigación durante un periodo determinado. Esto permitirá identificar los objetos bajo estudio y sus referentes conceptuales, las principales perspectivas teóricas metodológicas, tendencias y temas abordados, el tipo de producción generada, los problemas de investigación y ausencias, así como su impacto y condiciones de producción”.* (Salmeron , 2013).

En relación con el estado del conocimiento sobre estudios precedentes del sistema nacional de ciencia y tecnología se puede afirmar que estos se analizan de manera amplia y general sobre la situación de este, realizando un diagnóstico para después proponer acciones que mejoren a futuro dicho sistema.

En ese sentido, existen informes favorables para la creación de organismos que fomenten la ciencia, tecnología e innovación.

A nivel académico, no se han identificado en el estado de Hidalgo, estudios específicos sobre este análisis. A continuación, se presentan los siguientes estudios sobre el estado actual de ciencia, tecnología e innovación.

2.1 Estudios a Nivel Internacional

Los estudios a nivel internacional se destaca el estudio realizado por el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2016) con el objetivo de analizar los problemas más destacados de la actualidad global como la economía, salud y medio ambiente.

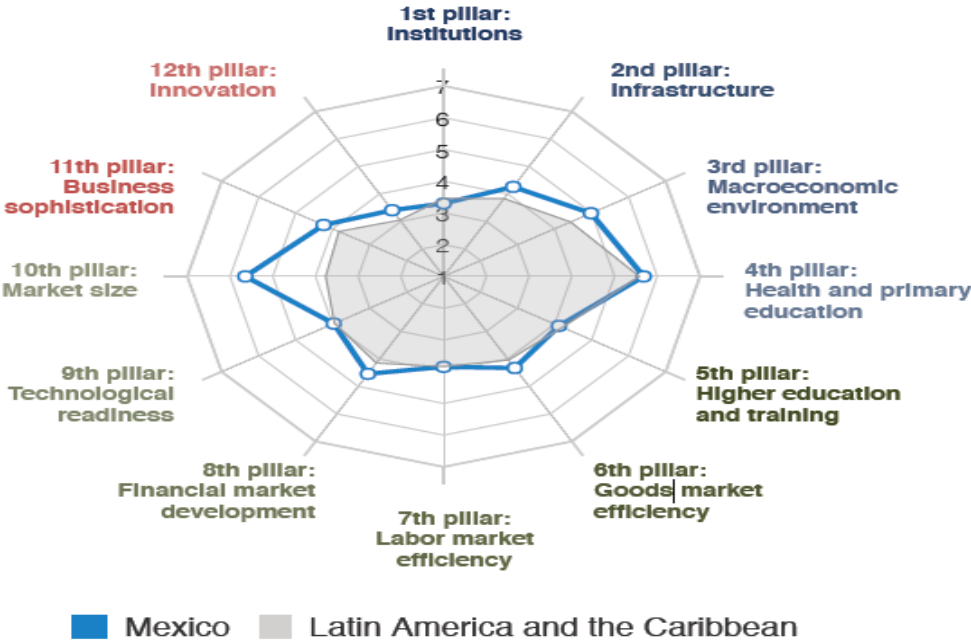
Desde 1979, El Foro Económico Mundial publica de forma anual el Reporte Global de Competitividad (RGC), este índice otorga una calificación a los países objeto de estudio en términos de su competitividad, calculado bajo una metodología que en términos generales se ha mantenido desde el año 2007. Este índice se construye con base en 114 variables de dos tipos: 34 cuantitativas, que corresponden a datos e indicadores estadísticos tomados de fuentes nacionales o multilaterales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional (FMI) u organizaciones del sistema de Naciones Unidas, y 80 variables cualitativas, obtenidas con base a una encuesta de opinión ejecutiva que aplica el Foro Económico Mundial en coordinación con un grupo de instituciones pares que tiene alrededor del mundo.

En la edición 2016-2017 el Índice Global de Competitividad, México avanzó cuatro posiciones al pasar del lugar 57 al 51. Esto debido a las mejoras en la eficiencia de los mercados, la sofisticación de los negocios y el impulso de la innovación. Los resultados muestran que la reforma estructural ha dado frutos, sin embargo, los

desafíos persisten. En el mercado laboral es un poco flexible, las instituciones públicas y privadas se encuentran debilitadas y deterioradas, lo cual refleja la percepción de los altos niveles de corrupción y el obstáculo que esto representa para la apertura de negocios.

Gráfica 1 Posición de México en el Reporte Global de Competitividad 2016-2017

Edition	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Rank	53 / 144	55 / 148	61 / 144	57 / 140	51 / 138
Score	4.4	4.3	4.3	4.3	4.4



Fuente: Reporte Global de Competitividad 2016-2017

El reporte de este año se produce en un momento difícil para la economía global, por un lado, están los altos índices de desempleo, el bajo crecimiento de la productividad y el crecimiento económico retraído, y también se encuentra la cuarta revolución industrial y las nuevas formas de consumir que podrían llevar a una ola de la innovación y el crecimiento.

Dentro del reporte se destaca la región de América Latina y el Caribe, en donde se recomienda desarrollar una mayor resiliencia contra las crisis económicas externas y desarrollar la infraestructura, competencias e innovaciones, los cuales son elementos fundamentales y que es necesario fortalecer.

En términos generales, Suiza ocupa el primer lugar por séptimo año consecutivo al obtener buen puntaje en los resultados de los 12 pilares del índice. Singapur obtiene el segundo lugar y Estados Unidos el tercer lugar, Alemania ocupa el cuarto lugar y los Países Bajos el quinto lugar, Japón el Sexto lugar, Hong-Kong, la posición número siete, Finlandia el puesto octavo, después de Suecia con el noveno y por último el décimo lugar lo ocupa Reino Unido, que son las economías más competitivas del mundo. Dentro de los mercados denominados emergentes, Sudáfrica ocupa entre los primeros 57 lugares, después de avanzar siete lugares y ocupar la posición 49.

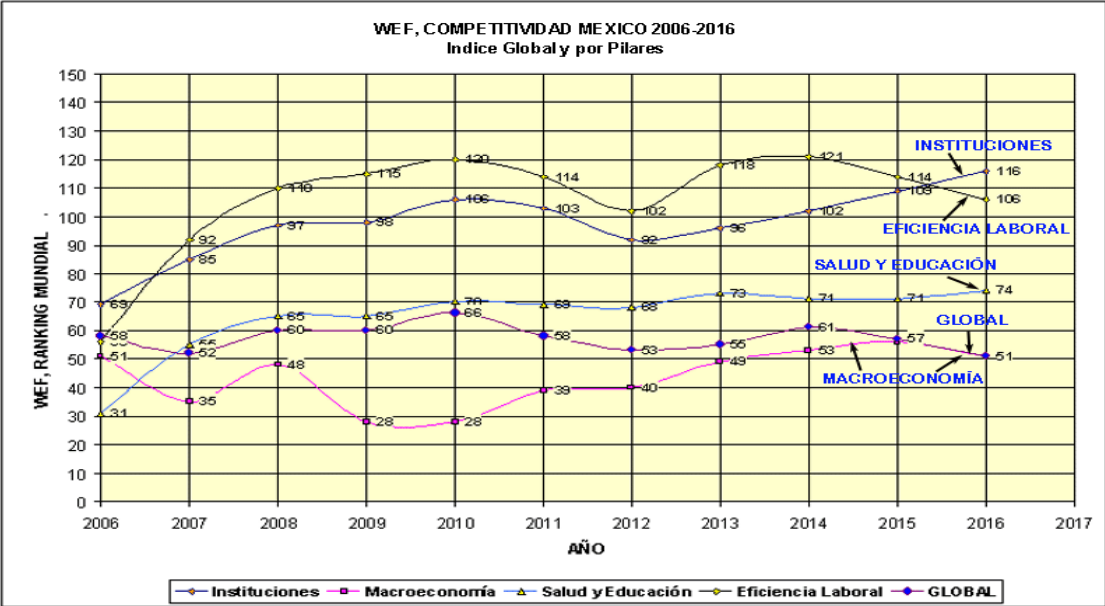
Como principales resultados en este informe se resalta la necesidad de impulsar más reformas estructurales a largo plazo para elevar los niveles de vida, una falta de mejora de la competitividad desde el año 2008 con la crisis, en especial en los mercados emergentes, se muestra en el informe de igual manera que existe un vínculo entre la competitividad y la capacidad de una economía para generar, atraer, aprovechar y apoyar el talento, en muchos países son pocos los que cuentan con un acceso a una educación y capacitación de alta calidad, así como también el mercado laboral tiene una flexibilidad insuficiente.

Paralelamente otro estudio realizado por el International (Institute Management Developmet , 2016) (IMD), que es un centro de internación pionero en la medición de la competitividad desde 1989. Con la publicación del Anuario Mundial de Competitividad (AMC), su principal análisis es el índice de competitividad agregada, el cual se construye con base a dos tipos de variables: 137 cualitativas, que corresponden a datos e indicadores estadísticos tomados de fuentes nacionales o multilaterales como el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI)

y organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, y 118 cualitativas, obtenidas con base en la encuesta de opinión ejecutiva que aplica el IMD en coordinación con el grupo de instituciones pares de esta institución alrededor del mundo, para un total de 255 variables.

El estudio clasifica a los países de acuerdo con el análisis derivado de cuatro factores principales: desempeño económico, eficiencia gubernamental, eficiencia empresarial e infraestructura.

Gráfica 2 Índice Global de Competitividad por pilares



Fuente: WEF, Competitividad México, 2016.

Como se aprecia en la gráfica, los resultados para México en el informe 2016, en relación con el desempeño económico pasó del puesto 19 al 23, en eficiencia gubernamental cayó del 41 al 46, en eficiencia empresarial bajó del 38 al 42 y en infraestructura retrocedió del 52 al 53. Después de tres años, Estados Unidos dejó de estar a la cabeza de este ranking para pasar al tercer lugar, el primer lugar lo ocupa Hong Kong y el segundo Suiza.

El top 10 lo completan Singapur, Dinamarca, Irlanda, Países Bajos, Noruega y Canadá, estas naciones que se encuentran arriba de este anuario tienen en común enfocar las regulaciones de negocios en forma amigable, infraestructura física e intangible, así como la inclusión en sus instituciones.

Chile es el único país de América Latina que está en mejor posicionado que México, en el lugar 36, un sitio menos respecto a la edición 2015. El resto de los países de Latinoamérica presentó los siguientes resultados: Perú retuvo la posición 54, Colombia se quedó sin cambios en la posición 51; Brasil cayó de la 56 a la 57; Argentina subió de la 59 a la 55 y Venezuela se mantuvo al final de la clasificación en el lugar 61.

Otro estudio relacionado a medir la innovación es el reporte Global Innovation Index 2017 elaborado desde el 2013 por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) en conjunto con the Business School for the World y la Universidad Cornell de Nueva York, es un reporte que mide el índice mundial de innovación, que proporciona indicadores detallados de los resultados de la innovación en 127 países y economías de todo el mundo, por medio de 81 indicadores del índice, se analiza un amplio panorama de la innovación que comprende el entorno normativo, la educación, la infraestructura y el grado de desarrollo empresarial.

Considerando siete pilares fundamentales que están divididos en dos grupos; 1) Input- Sub-index: considera elementos de la economía nacional que permiten el desarrollo de la innovación, que se conforma a su vez de 5 pilares; instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación del mercado, sofisticación de negocios, 2) output sub-index: Se refiere a los resultados de las actividades de innovación dentro de la economía, está conformado por dos pilares: output de conocimiento de tecnología, output de creatividad.

En los resultados para Latinoamérica y el Caribe, Chile pasó a ser líder de la región, México en los últimos tres años se ha mantenido en la parte media de ranking; en el 2013 se situó en el lugar 63, en el 2014, en el 66, en el año 2015 en el lugar, 57, en el 2016 en la posición 61. (OMPI, 2017).

De acuerdo con el reporte, América Latina es una región con un potencial importante de innovación que no se aprovecha. Las clasificaciones de las economías locales en el índice mundial de innovación no han mejorado de forma significativa en los últimos años en comparación con otras regiones, actualmente no hay ningún país de la región que registre un desempeño que sea superior al Producto Interno Bruto (PIB).

El documento señala que es importante superar las dificultades económicas y políticas a corto plazo para intensificar el compromiso a largo plazo con el tema de innovación y obtener una mayor cooperación en I+D. En general, los resultados indican que la innovación en México es un tema requiere de mayor impulso desde el gobierno a través de las políticas públicas a fin de que sea una función principal dentro de las empresas y puedan mantener su competitividad.

Por parte del Espacio Europeo de Educación Superior, es un plan de la Unión Europea y por la University-Business Cooperation (UBC , 2015) que tiene la finalidad de favorecer la convergencia entre países en materia de educación. En la actualidad, las principales políticas que se plantean con relación a este plan están relacionadas con el apoyo de los recién graduados para su éxito profesional, el apoyo a la movilidad internacional, con la promoción de la colaboración entre las diversas instituciones de educación superior y con el impulso de la cooperación entre universidades y empresas.

El estudio se centra en la cooperación Universidad- Empresa, este tipo de relación es fundamental para la sociedad en su conjunto, esto permite conocer las habilidades y capacidades que se requieren en el mercado laboral, acercando de

esta manera la formación que se imparte en las universidades a la realidad empresarial, esta colaboración impulsa el espíritu emprendedor y de innovación entre los estudiantes.

Esta investigación realiza un análisis detallado de la cooperación Universidad-Empresa desde el punto de vista de las universidades y empresas, llevándose a cabo una encuesta a universidades, empresas y asociaciones empresariales y que en su mayor parte tienen relaciones de cooperación con la universidad o han tenido contacto con este tipo de colaboración. El estudio trata de identificar: 1) las principales formas de cooperación universidad- empresa, 2) características de esa cooperación y necesidades de futuro, 3) Impulsores y barreras. La encuesta se realizó simultáneamente en países europeos como España, Polonia, Eslovenia, Bulgaria, Hungría, Alemania. Así como un comparativo entre países resulta interesante ya que permite conocer la situación de la cooperación de los países comparada con las que se registra en algunos de los principales países de más reciente incorporación a la Unión Europea y que poseen menor grado de desarrollo.

2.2 Estudios en México

En relación a los estudios a nivel nacional y regional se encuentran la agenda de innovación de Hidalgo, publicado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT , 2010) esta agenda busca apoyar a las entidades federativas y regiones del país en la definición de estrategias de especialización para impulsar la inserción de tecnologías clave para generar sinergias entre sectores y regiones que incrementan la competitividad y favorezcan las condiciones de vida en el estado.

La agenda forma parte de las nuevas políticas de desarrollo regional que promueve el CONACYT y que pretende fomentar el crecimiento económico ayudando a que las regiones mejoren su desempeño, alcancen mayores niveles de equidad y eficiencia fortaleciendo con capacidades que son fundamentales para el progreso.

Como conclusión de la agenda en el Estado de Hidalgo es el fortalecimiento a los sectores actuales y se generaran capacidades de tecnología e innovación a través de la transferencia de conocimiento de empresas extranjeras. En cuanto a los análisis socioeconómicos, Hidalgo es el decimocuarto estado en PIB per cápita, situándose por debajo de la nacional, cuenta con eventuales cadenas de proveeduría en pocas empresas tractoras de capital nacional, cuenta con un tejido empresarial desarrollado con diez parques industriales y cinco centros de investigación, es líder nacional en ramas económicas trascendentales como agroindustria y minería. En lo que respecta al sistema científico- tecnológico se cuenta en el estado con la existencia de instituciones de referencia nacional en el tema de formación e investigación dentro del estado. Pero se cuenta con un bajo nivel de aportación pública en temas de ciencia, innovación y tecnología.

Un informe publicado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. (FCCYT, 2014) es el diagnóstico estatal en ciencia, tecnología e innovación con la finalidad de proporcionar información específica por estado, así también con indicadores e información en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación que permitan caracterizar a cada estado, conforme a las condiciones y el entorno en particular, destaca aspectos económicos y sociales, así como el desempeño de los principales indicadores en Ciencia, Tecnología e Innovación estatal. Este informe es un insumo estratégico de información en el contexto de cada entidad para fomentar el diseño de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación y para que estas puedan coadyuvar al desarrollo económico y social del estado y del país en su conjunto.

El objetivo de este informe es conocer la situación de los sistemas estatales en Ciencia Tecnología e Innovación a partir de los análisis relativos al comportamiento de los principales indicadores socioeconómicos, las capacidades en ciencia, tecnología, marco normativo y de planeación, el financiamiento federal y estatal, así como potenciar del desarrollo y oportunidades de crecimiento.

Otro informe realizado por el Foro Consultivo Científico y Consultivo A.C. es el diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación enfocándose principalmente en el periodo de 2004 a 2010 con la finalidad de evaluar el desempeño de las políticas y principales indicadores, realizando un estudio del entorno económico y social del estado, así como también un análisis estadístico de los principales agentes del Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, investigaciones de las políticas que se han implementado para el fomento de la ciencia, tecnología en la entidad.

Los resultados de este estudio es la consolidación de un sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación considerando el tema de Ciencia y Tecnología en Plan de Desarrollo 2011-2016 en el cual el Gobierno del Estado se ha propuesto una serie de objetivos y estrategias entre las que destaca; vincular la capacidad científica, tecnológica y de innovación en áreas estratégicas sectoriales y regionales, fomentar en la sociedad hidalguense el conocimiento y aplicación de la ciencia y la tecnología para mejorar el bienestar.

Como desempeño promedio total de adscritos al Sistema Nacional de Innovación en la entidad durante el periodo 2002-2013, presentando una tasa de crecimiento promedio anual del 17.1%, la productividad de los investigadores del Sistema Nacional de Investigadores de la entidad ha crecido a una tasa promedio anual del 19.8%.

Cabe mencionar que durante ese periodo se dio un esfuerzo importante en cuanto a la generación de la nueva infraestructura institucional en los años recientes, a través de la estrategia de generación de parques tecnológicos que están en desarrollo en el Estado de Hidalgo, mismos que en el futuro permitirán articular las capacidades institucionales para la transferencia e innovación.

En este orden de ideas las universidades se han caracterizado por ser centros de conocimiento plural, incluyente y creativos. Son uno de los nichos que el Estado

procura para la concepción de ideas, la experimentación, la lucha y el desarrollo de nuevas formas de hacer las cosas.

Las relaciones entre las universidades y el sector productivo, las organizaciones sociales y sociedad en general han generado cambios estructurales en la organización de las IES, la administración y su conducción de las mismas, así como las formas en la que se realiza la investigación hoy en día.

Es ahí donde CONACYT sigue apostando a la formación de capital humano altamente especializado, y donde espera se den las nuevas generaciones de innovadores y empresarios, con innovaciones basadas en el conocimiento que promuevan las nuevas condiciones en los mercados que a su vez demandan de una infraestructura propia y competitiva para su éxito y el de su entorno, por lo que CONACYT atiende a través de diferentes programas de apoyo, en la medida en la que se logren simetría entre los esfuerzos, actores y programas esperando tener un impacto más visible y medible.

El Programa de Capacitación en Transferencia de Tecnología (GeT-In) desarrollado por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) desarrolló a través de la Dirección del Parque Científico, durante el 2014, conceptualizado como un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior (IES) en México en coordinación con la Universidad de Kassel y la Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandemburgo, dicho programa ha sido financiado ya durante tres años por el CONACYT, con el apoyo de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y el Consorcio de Universidades Mexicanas (CuMex) y el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), este programa coadyuva a la profesionalización de gestores de vinculación y transferencia de conocimiento y tecnología buscando facilitar los conocimientos requeridos para cumplir con esta tarea, sino también incluyendo el desarrollo de habilidades de liderazgo y gestión que resultan necesarios para el desempeño eficiente de los mismos. (Raesfeld & Badillo, 2014).

El diálogo y la colaboración, las alianzas estratégicas, las redes de política pública y los agentes, actores en plena corresponsabilidad y compromiso, son la ruta posible para alcanzar los propósitos comunes hacia el desarrollo sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituyen solo una parte de los ingredientes cruciales para impulsar de manera más decidida y articulada una política pública acorde con el contexto mexicano y en armonía con la diferenciación que se requiere en programas y acciones para los diversos contextos estatales que favorezcan al desarrollo nacional en su conjunto.

En este mismo contexto el informe realizado por el Instituto Mexicano para la Competitividad A.C (IMCO , 2010) y con el objetivo de resaltar el papel que tienen los gobiernos de las entidades federativas en la tarea de mejorar las condiciones como seguridad, educación y salud de la población, conjugando el reto de lograr mayor eficiencia a través de la transparencia y evaluación de resultados. IMCO realizó un análisis estadístico con calificaciones comparables en materia de competitividad para todas las entidades federativas, y a su vez se convierte en una herramienta útil para diseñar, priorizar y dar seguimiento a las políticas públicas del gobierno federal y de las entidades federativas.

La Fundación este País y la Fundación Friedrich Naumann, realizaron un diagnóstico sobre la situación actual de la economía del conocimiento a nivel nacional y en las 32 entidades federativas de la República Mexicana, con base en una metodología empleada por el Banco Mundial como parte de su programa “Conocimiento para el Desarrollo” basándose en cuatro pilares; 1) régimen económico e institucional, 2) población educada y capacitada, 3) sistema de innovación eficiente y 4) infraestructura dinámica de la información. (Fundacion este Pais & Fundacion Friedrich Naumann, 2009).

Las conclusiones derivadas de los resultados permitieron obtener un análisis de las entidades federativas, mostrando que el Distrito Federal obtuvo la mejor posición

más alta en el índice de economía del conocimiento con 5.1 puntos, así como los estados de Baja California Sur con 4.3, Nuevo León con 4.15, Aguascalientes con 4.06 y Sonora con 3.9. En el caso contrario las cinco entidades con niveles más bajos son: Veracruz con 3.012, Campeche, 2.9, Oaxaca con 2.56, Chiapas con 2.44 y Guerrero con 2.2.

Los indicadores muestran que, en términos generales, las entidades con los niveles más altos a nivel nacional del índice de la economía del conocimiento cuentan con un marco institucional favorable para canalizar recursos a los sectores y las actividades que pueden ser más eficientes en el uso del conocimiento y la tecnología propiciando actividades empresariales. En el análisis referente al sistema de innovación, en general las entidades registran bajos niveles en esta materia. De forma positiva, el Distrito Federal, cuenta con mayor número de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con 54.8 por cada 100 mil habitantes; ocupando el segundo lugar en patentes solicitadas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), con 2.34 por cada 100 mil habitantes y siendo de los primeros en artículos científicos y técnicos publicados durante los años de 1999 a 2003.

En lo que compete al Estado de Hidalgo lo registran como entidad con nivel bajo ocupando la posición 26, las entidades que se contemplan en este nivel son Puebla, Tabasco, Estado de México, Nayarit, Michoacán, Veracruz, Campeche, Oaxaca, Chiapas y Guerrero en el índice Economía del Conocimiento, dentro de las características comunes entre estos estados es la escasa producción y uso de conocimiento. Con excepción de Puebla se coloca cerca del promedio nacional en el número de investigadores en el SNI, siendo uno de los estados que tiene mayor potencial para la generación y usos de conocimiento.

Como conclusión de estos diversos informes, es que nuestro país dependerá en gran medida de la capacidad que tengan las entidades federativas de mejorar los niveles educativos de la población y su capacidad creativa, así como de articular los

recursos humanos, las fortalezas existentes en la generación de conocimientos y tecnologías con el propósito de impulsar el crecimiento económico de forma incluyente y transformarse en una economía sustentada en el conocimiento. Con una adecuada instrumentación continua e integral de políticas y programas en los ámbitos que influyen en esta economía ayudarán a México y específicamente al Estado de Hidalgo a participar de mejor manera en la economía global.

De acuerdo con (Aboites Aguilar & Diaz Perez, 2012) en el ámbito vinculado a la economía del conocimiento el desempeño de México se caracteriza por el estancamiento, debido a que es un país consumidor de bienes intensivos de conocimiento y que no es productor de estos bienes, además del gasto en investigación y desarrollo para la innovación de estos productos es bajo.

Esto igual tiene que ver con la existencia débil de las instituciones, por la falta de articulación de los incentivos y regulaciones para la creación de conocimiento y de tecnología, las políticas públicas no consideran una dinámica específica de regiones y sectores, se carece de una distribución eficiente de funciones para la producción de conocimiento, las IES tienen un retraso en la satisfacción de las necesidades de la industria, no hay flujos de capital de riesgo ni promoción intensa por parte de las empresas de conocimiento.

Acerca de los estudios empíricos; lo que actualmente se denomina relaciones Académico- Empresariales, vinculación Universidad- Empresa, cooperación Universidad- Empresa y más ampliamente las relaciones entre el sector académico y el sector empresarial, es un fenómeno que plasma un problema más amplio que es la relación entre la economía y el conocimiento. Este fenómeno que se puede considerar como un binomio economía- conocimiento, y que ha tenido durante los últimos años diferentes enfoques que renuevan diversos sentidos del estado del arte tanto de la economía del conocimiento, como del conocimiento de la economía. Para esto en la última década, la literatura al respecto empieza a ser inabordable, sin embargo, en la mayoría de las conclusiones que se logran revisar se observa

que hay coincidencias en la afirmación de que en el estudio sobre el binomio resulta imprescindible realizarlo bajo diferentes modalidades, enfoques, ritmos e intensidades diversas y desde cualquier tipo de entidad.

De acuerdo con (Casas & Luna, 1997) (Lundvall, 2002), destacan por sus estudios y relevancia en el que asumen que el conocimiento, la economía y la sociedad están estrechamente relacionados y que sus interrelaciones pueden aplicarse dirigirse a específicos conocimientos científicos y tecnológicos en ciertas actividades económicas y usados en combinación con determinados conocimientos empíricos o técnicos, pueden transformar la vida social y la sustentabilidad de un territorio.

Bajo este contexto, la teoría y la práctica gubernamental, sobre todo en países con indicadores de crecimiento económico como lo son Suiza, Finlandia, Irlanda, Francia, Japón, Corea, Reino Unido, Estados Unidos, entre otros se observan estructuras organizacionales dedicadas a la gestión pública, para dinamizar el conocimiento y llevarlo desde el lugar donde se genera hasta el lugar en dónde se va a necesitar.

En el eje de Sistemas de Innovación, el estudio sistémico en sus diversas aplicaciones ha sido una herramienta importante en el ámbito científico, contribuyendo al desarrollo de nuevas teorías y formas de organización. Para el caso de los sistemas de innovación se tienen en cuenta diferentes aspectos de progreso económico en términos de ciencia, tecnología e innovación que han sido polémicos al largo de la historia de la ciencia económica.

En la Escuela clásica, Adam Smith en su teoría de la división del trabajo da lugar a la concentración en tareas específicas de la producción de manera que la repetición de rutinas permite la generación de nuevas ideas; de este modo Smith influye en la conformación de las relaciones científico-productivas. Por su lado Carlos Marx resaltó la importancia de la tecnología en la expansión de la producción capitalista y sentó las bases del materialismo histórico, en donde interactúan las clases

sociales e instituciones en torno a aspectos tecnológicos y económicos (Guerra , 2005).

Por su lado, en la escuela neoclásica, Marshall aporta un análisis dos elementos; las economías externas y los distritos industriales, pero es Shumpeter quien considera el padre de la innovación en la teoría económica (Dabat, 2007) ya que fue quien comenzó a hablar del tema con mayor amplitud, definiendo a la innovación como procesos de destrucción creativa, donde el empresario es quien se encarga de direccionar el progreso tecnológico. (Guerra , 2005).

Retomando el análisis del crecimiento económico, uno de sus teóricos más representativos, Solow, llegó a la conclusión de que el producto por trabajador ha crecido en los países desarrollados mucho más de lo que se explicaría por la acumulación de capital y trabajo, otorgando mayor importancia al cambio tecnológico (Guerra , 2005). Por otro lado, Arrow realizó estudios acerca de los fallos del mercado en cuanto a bienes tecnológicos, por los cuales se justifica la intervención del estado en cuestiones de ciencia, tecnología e innovación (Perdomo , 2009).

Adicionalmente se ha evidenciado la importancia de la innovación en la generación de ventajas competitivas de los países (Porter,1999); de esta manera la economía de innovación toma relevancia relacionando el cambio tecnológico con el crecimiento económico (Olaya, 2008) por medio de mecanismos como los sistemas de innovación (Fernández de Lucio, 1997).

De esta manera surge la necesidad de que los territorios cuenten con espacios adecuados para lograr desarrollos tecnológicos y científicos que den paso a la generación de la innovación, pues “la innovación exige un acercamiento sistemático porque es muy impredecible” (Reyes , 2009).

Haciendo mención a lo anterior, el concepto de sistemas de innovación fue desarrollado por economistas institucionalistas y evolucionistas bajo enfoques de desarrollo regional y geografía económica (Ahedo, 2012) con el fin de implementar economías basadas en el conocimiento.

En el momento de hablar de sistemas de innovación es importante tener en cuenta la teoría general de sistemas desarrollada por Bertalanffy quien define los sistemas como *“Una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser distinguidos más que los unos en relación con los otros en función de su lugar en esta totalidad”*; esta teoría fue desarrollada inicialmente para el campo informático, pero ha tenido influencia en diferentes ciencias, en donde se persigue analizar y aplicar la ciencia de los sistemas en estructuras en red que representa interacciones complejas. (Bertalanffy, 1989).

En la economía el tema sistémico fue desarrollado por la necesidad de comprender los procesos de innovación, fue Friedrich List, quien comenzó a introducir nociones del concepto con el llamado Sistema Nacional de Economía, poniendo de manifiesto componentes estructurales de la economía con relación a las capacidades que se obtenían a través de estudios sistemáticos (Guerra , 2005). Según Christopher Freeman, “Un sistema constituido por un conjunto de elementos y por las relaciones de estos elementos, que interactúa en la producción, difusión y uso de conocimientos económicamente útil” (Lundvall B. , 2010).

En estos procesos son fundamentales los mecanismos de relacionamiento entre actores de los sistemas de innovación, donde se encuentran las redes tecno-económicas planteadas por (Callon , 2001) entendida como un conjunto coordinado de actores heterogéneos, como: laboratorios públicos, centros de investigación, técnica, empresas, organismos financieros, usuarios y poderes públicos que participan en la concepción, elaboración, producción, bienes y servicios.

Así como las redes de este tipo contribuyen a la interacción entre elementos que intervienen en la ciencia, la tecnología, la teoría de los sistemas complejos

adaptativos, entendidos como una red dinámica de muchos agentes actuando en paralelo, constantemente y relacionando a lo que otros agentes cumplen la función de adaptarse, analizándolos por medio de un sistema de ejecución, asignación de crédito y descubrimiento de reglas. (Holland, 1996).

En los estudios de (Nelson N. , 1993) (Solleiro, 2006) hacen un análisis de 15 países avanzados en donde explican la práctica de explotación de nuevas tecnologías y se ha venido caracterizando por medio de los sistemas nacionales de innovación, entendidas como una red de entidades, sociales, públicas y privadas y mixtas, con actividades e interacciones que contribuyen a la obtención, generación, aplicación, apropiación, difusión y explotación del conocimiento económicamente útil, encaminado a mejorar el desempeño de la planta productiva de una región.

A su vez, (Nelson & Rosenberg, 1993) mencionan que los principales agentes que identifican en los sistemas de innovación son empresas, universidades, centros de investigación, institutos tecnológicos, centros de capacitación, organizaciones intermedias de apoyo a la actividad empresarial, y las entidades de financiamiento a la innovación e inversionistas de diversos tipos.

2.3 Estudios Empíricos

En cuanto a los estudios sobre ampliación del modelo del sistema de innovación con enfoques complementarios son los estudios de (Braczyk, 1998) caracteriza los sistemas naciones de innovación y mencionando la importancia de la identificación de los sistemas sectoriales de innovación y los sistemas tecnológicos de innovación, estos estudios son de importancia dentro del ámbito geográfico que destaca los sistemas de innovación locales y regionales concluyendo que el conocimiento y los procesos de aprendizaje se dan de manera localizada.

Dentro de las relaciones que entabla el sector académico sobresalen las que tiene con el sector empresarial y el estado. Estas relaciones por su importancia y estudiadas desde diferentes disciplinas como las ciencias sociales y las ciencias económicas, evidencian un proceso de cambio de roles académicos desde su carácter tradicional el de la docencia.

(Fernandez de Lucio , 1997) menciona que, desde el contexto empresarial, y de regiones es que por lo regular la mayoría de las empresas son pequeñas con pocos empleados y los empresarios comúnmente no tienen una formación superior, por lo que les cuesta trabajo o les resulta imposible ubicarse en sectores productivos que dependen de la ciencia y estos son cada vez más necesarios según la estructura de los diferentes sectores productivos. Estas empresas no cuentan con los recursos económicos y personal calificado para gestionar el conocimiento que tienen, requiriendo servicios de asesoría para utilizar los conocimientos necesarios resolviendo la problemática productiva dando respuesta a las múltiples necesidades que se van presentando en su crecimiento.

Por consiguiente, el análisis de los factores que estimulan y bloquean las relaciones académico – empresariales es una tarea obligada en materia de política pública que requiere de múltiples enfoques y actualizaciones, ya que este fenómeno impacta en aspectos claves y diversos para el desarrollo de la sociedad.

El proceso de cambio de los roles de la universidad ha generado múltiples conflictos y tensiones sobre las consecuencias deseables o no de la transformación de sus funciones para poder relacionarse e involucrarse en el sector empresarial, más estrechamente, las investigaciones y aproximaciones a la resolución de estas interrogantes están generando a su vez un conjunto de nuevas fuerzas y factores que enfrentan o aproximan a las universidades de las empresas y del gobierno, en la medida que están aciertan o fracasan.

Los primeros antecedentes de modelo de relaciones académico- empresariales de tipo político fueron de un trabajo publicado de (Sabato & Botana , 1968) explicando la intensidad de las relaciones entre las universidades y el sector empresarial y que no se habría producido y de no haber contado en un momento con el apoyo del Estado, esto supone una revalorización de las funciones del estado dentro de la economía y el conocimiento para las relaciones académico- empresariales dando importancia que adquieren las funciones del estado.

Se puede decir que Sábato y Botana no fueron los pioneros en delinear una filosofía y un marco de referencia para el diseño de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología, lo que es nuevo de este trabajo fue que se documentó por primera vez con un modelo de relaciones que existen entre los tres entornos claves para dinamizar el desarrollo científico- tecnológico.

Por otra parte, el sector académico quien toma la iniciativa para fomentar las relaciones, solventando en algunos casos obstáculos legales y financieros que impiden de otra forma las relaciones. En este sentido y ante la interrogante de cómo modelar la infraestructura que genera está dinámica en el desarrollo del conocimiento para analizar y actuar sobre ella, (Leydesdorff & Etzkowitz, 1996) proponen dividir esta realidad en tres partes; la primera como la dinámica económica del mercado, la segunda como dinámica interna de producción de conocimiento y la tercera el gobierno, entre las cuales se detectan interfaces a diferentes niveles y con diferentes grados de distancia. De esta manera se forma un marco teórico para explicar un modelo evolutivo, este sistema complejo de relaciones en forma de una triple hélice, integrada por la academia, la industria y el estado.

El modelo inicial de la triple hélice comprende la parte del estado como un todo, el cual a su vez comprende las funciones de las partes de la academia e industria, este modelo lo ejemplifican los autores (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) y con sociedades conformadas por estados comunistas.

Un segundo modelo comprende esferas institucionales del estado, academia e industria con fuertes fronteras divisorias y relaciones altamente circunscritas a las labores de cada esfera, de tal forma, que se espera que ninguno de los elementos tenga funciones distintas a las propias.

Y por último un tercer modelo constituye una aproximación a lo que está pasando en la nueva dinámica social, donde las funciones académicas, estatales e industriales se juntan en organismos híbridos que generan productos y servicios en base a una alta gestión de conocimientos entre los mismos actores que provienen de esferas diferentes.

El modelo de la triple hélice establece que la universidad puede desempeñar un papel más relevante en el proceso de innovación en sociedades basadas cada vez más en el conocimiento y que puede conducir a la visión de igualdad entre los agentes institucionales que conforman la red, aún sin importar el nivel del que provengan dentro su esfera.

Durante los años de 1980 surgió un nuevo paradigma en la investigación del progreso tecnológico: el uso de sistemas de innovación como un marco analítico siendo sus principales creadores como Rosenberg 1976, Nelson y Winter 1977; Dosi 1982; Freeman y Pérez 1984 a su vez se considera un sistema de innovación la integración de actores que producen, transfieren nuevos conocimientos, con las condiciones e incentivos que influyen en estas actividades, con el objetivo de mejorar el entendimiento y el impacto que tiene el progreso tecnológico dentro de la economía y sociedad.

Por lo tanto, la transferencia de tecnología es compleja debido a la existencia de redes y dinámica por el flujo de conocimientos y procesos de aprendizaje. (Burger-Menzel, 2015). Los factores que influyen de forma positiva en el desarrollo de la ciencia tecnología dentro de regiones y países, de tal forma que, al estimular el

avance y consolidación de este grupo de factores, sea posible generar las condiciones que propicien un entorno de productividad e innovación.

Esta serie de factores ha sido clasificada, para su mejor estudio y comprensión, en dos niveles: macro y meso. El primero de estos se encuentra conformado por un grupo de macro factores que se presentan al interior de un país y constituyen los elementos sustantivos para promover el desarrollo de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNIn).

Entre ellos destacan: 1.- Gasto nacional en I+D (Gasto en Ciencia y Tecnología y Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental); 2.- Acervo nacional de recursos humanos de I+D (personal en Ciencia y Tecnología C y T y formación de recursos humanos en C y T; 3.- Infraestructura nacional en I+D (Instituciones, organizaciones, equipo, acervos bibliográficos, etc.); 4.-Producción científica y tecnológica nacional (publicaciones y patentes); entre otros más (OECD, 2000).

De acuerdo con (Lundvall B. , 1992), un SNIn es un sistema social que se constituye de elementos e interacciones para la producción, difusión y uso de nuevo conocimiento económicamente útil, y que se encuentra dentro de las fronteras de un país. De esta forma, aquellos países que promueven el avance de los macro factores antes señalados contribuyen a generar condiciones favorables para la producción y la innovación dentro de su territorio.

En términos generales, logran tener sistemas nacionales de innovación bien desarrollados y longevos (Nelson, 1993) propios de naciones altamente industrializadas, donde la densidad poblacional regularmente es elevada, con niveles de vida económicamente altos, fuerte crecimiento económico, alta inversión en I+D y un elevado nivel educativo.

En el segundo grupo, a nivel meso, generalmente se refieren a factores enfocados al desarrollo regional, el cual siempre es heterogéneo dentro de los límites geográficos de nuestros países.

Sin embargo, los sistemas regionales de innovación y los locales (SRIn y SLIn) revisten importancia debido a que todo desarrollo tecnológico en un entorno global, comienza siempre desde un nivel local o regional (Evangelista , 2001) es decir, los SRIn son definidos como lugares donde convergen las comunicaciones inter organizacionales, las estructuras socio culturales y un ambiente institucional que estimula el aprendizaje colectivo y la innovación continua (Geabauer, 2005).

Los actores que participan de manera directa en la conformación de un SRIn son principalmente empresas innovadoras, empresas manufactureras, organizaciones financieras, intermediarios, universidades, centros públicos y privados de I+D, centros de transferencia tecnológica, ONG, comercializadores de tecnología, organizaciones dedicadas a la prestación de servicios y asesoría tecnológica, instituciones de apoyo a la innovación, entidades gubernamentales, entre otros más; los cuales desempeñan un papel central en las actividades de innovación, las demandas del mercado y las cadenas de producción (Zhu & Tann, 2005) (Zabala-Iturriagoitia, 2007) (Buesa, 2006); Adicionalmente a este grupo de actores, existe una serie de factores que hacen que estos SRIn sean efectivamente eficaces y promuevan la productividad e innovación en beneficio de la sociedad y economía de una región.

Entre estos destacan: 1.- Políticas regionales de industrialización e innovación; 2.- Transferencia de tecnología. 3.- Investigación y desarrollo; 4.- Educación; 5.- Incubadoras de negocios; 6.- Iniciativas de mercado; 7.- Apoyo financiero; 8.- Promoción para el desarrollo de parques industriales; 9.- Servicios de negocios; 10.- Redes de trabajo y colaboración entre los actores locales; 11.- Subsidios para la investigación y el desarrollo tecnológico; 12.- Sistemas de conocimiento e innovación; 13.- Promoción de una cultura para la innovación; 14.- Administración efectiva de la innovación y del conocimiento; 15.- Ambiente productivo y regional para la innovación; 16.- Inversión pública, privada y extranjera; 17.- Capital de riesgo; 18.- Subsidios para I+D; 19.- Creación de Clúster; y 20.- Infraestructura científica y tecnológica (Heindenreich, 2005) (Kyrgiagini & Sefertzi, 11) (Muscio,

2006); Por lo que al concentrar y coordinar todos estos elementos y esfuerzos se logran fortalecer las relaciones entre todos los actores sociales que participan en la conformación del SRIn, con lo cual es posible crear, vínculos duraderos y productivos (Todt, 2007).

Una vez abordados los diferentes enfoques con que se han hecho aproximaciones al análisis de las Relaciones- Académico- Empresariales, el modelo de Etzkowitz y Leydesdorff define al sector académico como el principal actor de los procesos de innovación siendo analíticamente diferente del acercamiento de los SNI, el cual considera que las empresas y las instituciones tienen el papel principal en el análisis.

Aunque no existen todavía en México los trabajos teóricos y sistemáticos más profundos sobre él o los Sistemas Regionales de Innovación, se encontraron trabajos que abordan este tema, entre estos estudios destaca el de José Carlos Sampere López, Política Regional de Ciencia e Innovación: El caso del Sistema de Investigación Miguel Hidalgo de CONCYT(2003); de Cristina Hernández Ramírez El Sistema Regional de Innovación del Estado de Puebla (2005) y de Argel Romero Domínguez Actividad Innovadora en Morelos. Análisis desde el enfoque de los Sistemas Regionales de Innovación; 1988-2005 (2006). Según nuestra opinión a esta problemática de los Sistemas Regionales de Innovación y apenas en principios de los sistemas locales de innovación será el tema básico de los próximos años.

Como se ha planteado a lo largo de este capítulo, la evidente complejidad y divergencia de los procesos de innovación ha llevado la necesidad de adoptar un marco de análisis más completo, en el que se concibe la innovación. Esta evolución de los marcos de análisis ha descubierto nuevas perspectivas en el estudio de los procesos que combinan el interés desde las interdependencias mercantiles y los vínculos materiales, con los fundamentos sociales, culturales e institucionales de los procesos de innovación.

En resumen, tanto la Teoría de la Triple Hélice, como el Triángulo de Sábato y los Sistemas Nacionales de Innovación coinciden en reconocer tres agentes claves en los procesos de innovación: Las empresas, el gobierno y la comunidad científica (Universidades y los Centros de Investigación).

La diferencia básica entre los distintos enfoques radica en el nivel de protagonismo concedido a estos agentes. Así los Sistemas Nacionales de Innovación y su variante de los Sistemas Regionales de Innovación, reconocen a las empresas como protagonistas claves en los procesos de innovación de una región. En cambio, la Teoría de la Triple Hélice subraya el papel de la universidad, mientras que el modelo del triángulo de Sábato privilegia el rol de gobierno.

Las investigaciones empíricas en torno a los sistemas de Innovación suelen ser más descriptivas y estáticas, generalmente estos trabajos ofrecen básicamente fotografías de las relaciones y de los modelos de interacción en un momento dado del tiempo. En esta línea, Olazarán y Gómez (2001) reconocen la necesidad de revisar la perspectiva sistemática del proceso de innovación, al advertir que se está produciendo una tentación en el uso del concepto de sistema como inventario de agentes en unas determinadas coordenadas.

En última Instancia, las debilidades señaladas reflejan el enfoque del Sistema Regional de Innovación que a menudo fracasa como herramienta de análisis que permita construir un adecuado vínculo entre las tres dimensiones funcionales de análisis: la perspectiva macro o meso de la diversidad del nivel micro. El desarrollo de una región innovadora implica transformaciones tanto en el nivel macro, meso y micro. Así el aprendizaje de los agentes adquiere un papel relevante en el desarrollo y evolución de un sistema de innovación. Como lo define Lundvall (2002), se trata de un elemento clave en la dinámica y cohesión del sistema. Se puede decir, por tanto, que en esta perspectiva existen ciertas carencias al determinar los mecanismos de relación e influencia entre niveles micro y macro.

En este sentido es importante resaltar las posibles diferencias en el proceso de aprendizaje al que otorgan tanta importancia. En este trabajo se entiende que este proceso no es el mismo para todo el conjunto de académicos que componen la comunidad científica, ni para toda la variedad de empresas que conforman el sistema productivo, no todas las instituciones públicas.

Esto puede traducirse en una socialización diferente de los distintos actores que intervienen en la innovación manifestada en distintas actitudes e intereses frente al proceso de innovación. Todo esto se puede repercutir, en la falta de confianza para la cooperación y el desarrollo del mismo proceso de innovación.

2.4 Situación actual de la cooperación entre universidad, industria y gobierno y su desempeño en la innovación en México.

La situación actual de la cooperación entre la universidad, industria y gobierno en México es descrita por (Gijon, 2001) desde el punto de vista de las Instituciones de Educación Superior (IES) no se ha concedido suficiente atención a la formación de docentes- investigadores y que por lo regular cuando emprenden nuevos proyectos de alguna importancia, quedan excluidos, debido a que los acuerdos inherentes son estratégicos y en consecuencia los propósitos u objetivos a cumplir no permean hasta motivar a los grupos de investigación.

En el caso mexicano cualquier tipo de innovación no tiene una difusión y mucho menos una exitosa comercialización, un artículo de (Rosangel, 2011) indica: La investigación se queda en teoría. “Solo el 0.5% de los miembros del Sistema Nacional de Investigadores desarrollan tecnología y patentan. Hay escasa transferencia tecnológica de la academia a la industria por desconfianza de las empresas”. Esto demuestra en parte una grave problemática en este país.

Desde el punto de vista de gobierno (De la Peña, 2011) menciona que el caso específico de México, y con la finalidad de coordinar los esfuerzos científicos y tecnológicos que se realizan en el país y con la creación del Consejo Nacional de

Ciencia y Tecnología (CONACYT), se trató de un referente que dio paso al proceso de crecimiento y consolidación de la investigación científica mexicana y que llevó a posicionar al país como uno de los más avanzados en América Latina, sobre todo en temas como la medicina y la ciencia básica. Pero a lo largo de las cuatro décadas de vida que tiene CONACYT, el contexto económico mundial ha cambiado.

Ahora hay exigencia cada vez más la participación de la ciencia, tecnología en la generación de la riqueza de las naciones, y términos como innovación y competitividad se han convertido en sinónimos de capacidad de nuevo conocimiento.

Bajo este contexto (Rosangel, 2011) señala que son muchos los esfuerzos que se han realizado para mejorar el impacto de la ciencia y la tecnología en la productividad mexicana, pero sin duda es uno de los más relevantes fue la modificación hecha en 2009 a la Ley de Ciencia y Tecnología, en donde se da mayor relevancia al tema de innovación y que en consecuencia, al esfuerzo por vincular entre la academia y la empresa no se da por decreto, el marco jurídico-legal se dé en mejores condiciones. De esta Ley surge la figura de las Unidades de Vinculación y Transferencia de Conocimiento, que son creadas por las universidades, instituciones de educación superior, centros públicos de investigación para generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover su vinculación con los sectores productivos y de servicios.

En contraste a esta situación, las reformas estructurales en México han resultado en un cambio en la especialización productiva nacional a través de un proceso de destrucción de empresas, cadenas productivas y competencias técnicas locales que dio paso al fortalecimiento de un grupo de empresas en el que surgieron nuevas capacidades de organización de la producción, las cuales posibilitaron la integración al sistema productivo global (Cimoli, 2001). El liderazgo de este grupo de empresas conformado por multinacionales y oligopolios locales también ha propiciado una des

especialización en bienes de capital que se ha traducido en una dependencia de la importación de tecnologías foráneas (Estrada, 2010).

De acuerdo con informe de la estrategia de innovación de la OCDE, recalca la necesidad de una mejor conjunción entre los insumos de la oferta y el lado de la demanda, incluido el papel que desempeñan los mercados, además de las medidas normativas necesitan reflejar la naturaleza de la innovación, así como centrarse de forma estratégica en el papel de las políticas a favor de la innovación para generar un crecimiento, fuerte, ampliar las políticas para promover la innovación además de la ciencia y la tecnología para reconocer que la innovación implica mayor inversión, una mayor atención al papel del gobierno al crear nuevas plataformas para la innovación. Así como también nuevas tácticas y mecanismos de gobernabilidad para la cooperación internacional en ciencia y tecnología para ayudar a enfrentar los problemas mundiales y compartir costos y riesgos.

Como conclusión de este capítulo del estado del conocimiento es importante debido a que, en el nuevo contexto internacional, las universidades cumplen con funciones diferentes a las de antaño. Siendo las generadoras de conocimiento por excelencia, adquieren una importancia estratégica para los países, ya que el conocimiento es la clave para el desarrollo económico y social. Pero no solo hay que generar conocimiento, hay que aplicarlo de nuevas formas, o en diferentes situaciones, es decir hay que innovar.

Los países innovadores son los más competitivos en la actualidad, desafortunadamente, el que esté presente una universidad en una región no implica que esté lo suficientemente conectada con su entorno o que los productos de las interacciones con otras instituciones u organizaciones sean importantes y entonces la distribución del conocimiento con fines sociales o de negocio no se encuentra limitada. Esta ausencia o debilidad de vínculos e interacciones repercute en la falta de competitividad sistemática de la región.

Profundizar en el conocimiento de los sistemas de innovación, de sus relaciones e interacciones con los otros elementos hacen un sistema de esa naturaleza; empresas, gobierno, universidades y centros de investigaciones y desarrollo principalmente, es relevante para portar una teoría de generación y gestión de la innovación a partir de las IES. De acuerdo con los organismos internacionales como la OCDE y el Banco Mundial, la innovación promueve la competitividad, por lo que este estudio contribuye a la comprensión de un fenómeno complejo, lo que es crucial para el diseño de políticas públicas que promuevan el desarrollo de la competitividad de la región y del país en su conjunto.

Actualmente, cuentan con la participación de instituciones de probado nivel académico y organizacional, como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), para empatar su desarrollo institucional el gobierno del estado cuenta con un proyecto con la Cámara Nacional de la Industria Textil (CANAITEX) y a la Cámara Nacional del Vestido (CANAIVE) para conceptualizar al estado de Hidalgo como un polo de innovación con la creación del Centro Nacional de Innovación Textil y del Vestido de esta manera el proyecto Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura, es un ejemplo de colaboración entre diferentes actores gubernamentales, académicos y empresariales que representan una oportunidad de desarrollo con el objetivo de contribuir al equipamiento necesario para la generación y el fortalecimiento del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico alineados a las vocaciones de la región así como promover la cultura y las artes en un ambiente de sostenibilidad. (ciudad del conocimiento, 2016).

2.5 Antecedentes y desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en México.

2.5.1 Historia Ciencia y Tecnología en México

El proceso de institucionalización de la ciencia y la tecnología e innovación en México se ha observado desde la segunda mitad del siglo XX y ha tenido que ajustarse a las profundas transformaciones económicas, sociales e internacionales, así como re organizarse en función de un paradigma vigente, la sociedad del conocimiento, en que la creación y la utilización del conocimiento redundan en el crecimiento económico y desarrollo de los países.

En este marco, el papel que tiene la CTI para el desarrollo de las sociedades es innegable y de potencial. En la actualidad, su función transformadora es un factor decisivo no sólo para el crecimiento y la productividad de las economías, sino también para la solución de problemas sociales y ambientales, durante las últimas décadas la CTI ha adquirido un carácter transversal que vincula a la política científica, tecnológica y de innovación con diversas dimensiones del desarrollo y en múltiples sectores como el educativo, productivo y el social. Esta característica transversal conlleva, a la concurrencia de una diversidad de actores (gobierno, academia, sector privado) quienes conjugan esfuerzos y definen compromisos en este propósito.

El Gobierno de la República, aunque de una forma pasiva, han expresado la preocupación acerca de la investigación científica para que en el país se promueva, se estimule, se desarrolle y se coordine, como lo demuestra la creación de órganos destinados para esos fines: el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica en 1935; la Comisión impulsora y coordinadora de la Investigación Científica en 1942; y el Instituto de la Investigación Científica en 1950, reformado en 1961, (CONACYT, 1973). Con recursos financieros escasos, la falta de autoridad para poder cumplir realmente con sus funciones de manera unificada,

la ausencia de facultades para intervenir con amplitud en la investigación aplicada, la carencia en el país en épocas anteriores de una “masa crítica” de científicos y tecnólogos que pudiese respaldar su acción, y por último, la ausencia de una política gubernamental en ciencia y tecnología ligada al desarrollo económico y social, encaminaron a que la actuación de las instituciones creadas en beneficio del país, haya sido limitada

El Estado Mexicano pone énfasis en esta materia, en los años sesenta, cuando se realizó la declaración conjunta de los presidentes de América, que implicó reflexiones profundas sobre la grave situación del desarrollo científico y tecnológico y estableció en sólidas conclusiones las acciones que intensamente debían llevarse a cabo para mejorar rápidamente la vida económica y social del país.

La política formal de ciencia y tecnología en el país no existía hasta 1970, año en que inicia el periodo presidencial de Luis Echeverría Álvarez y año en que se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con la finalidad de organizar la investigación científica y tecnológica que se hace en el país y desarrollar la infraestructura necesaria para dicha investigación.

Las leyes que gobiernan el Registro de Transferencia de Tecnología; y el uso y aplicación de patentes y marcas son promulgadas. Asimismo, con base en la ley, se crea el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, y se suscriben los primeros acuerdos de cooperación científica y tecnológica con otros países. Cabe mencionar que en este sexenio se gastan 16,255 millones de pesos lo que significa apenas un 0.5% del PIB. En el sexenio del presidente José López Portillo, hacia 1976, se realiza un gasto de 121,652 millones de pesos, que si bien representan más de 0.5% del PIB, no alcanza el 1% del mismo. (Mendez, 1994).

En los años 80, y debido a los ajustes estructurales entre 1982 y 1983 se experimenta una redefinición del papel del gobierno, lo cual se traduce en nuevas políticas de apertura comercial, modificación de precios y tarifas del sector público, que, a su vez, provocan un cambio de criterios financieros y la reducción de la

intervención directa del gobierno en la economía. Dicha liberación económica se consolida con el ingreso de México al GATT, y posteriormente en los años 90 con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) y de diversos acuerdos con Centro América y varios países de América del Sur. Posteriormente, la industria es una de las actividades más impactadas por la crisis y hacia 1988 el cambio estructural se inicia.

En el gobierno del presidente Miguel De la Madrid Hurtado, se plantea en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, la creación del Programa Nacional de Desarrollo 1983 – 1988, y la creación del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984 – 1988. Se desarrollan programas tecnológicos bajo tres modalidades: investigación, fortalecimiento de la infraestructura, y riesgo compartido.

En 1984 se publica el Programa Nacional para la Promoción de la Industria y el Comercio Exterior (PRONAFICE). Dicho programa comprende el diagnóstico tecnológico y los principales problemas para adaptar, difundir e innovar en cada sector, además de señalar la necesidad de poner en marcha un nuevo paradigma tecnológico, basado en la promoción de la innovación, difusión y la adaptación de nuevas tecnologías. Asimismo, indica los horizontes de tiempo en que se debían desarrollar algunos sectores tecnológicos específicos como los de alta tecnología, para la modernización del país (Perez Nuñez , 1994). En el aspecto científico y tecnológico se publica en el periodo 1984-1988 el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico.

La meta de este programa fue la autodeterminación de la CyT en el país, buscando ofrecer soluciones alternativas en sectores claves para el desarrollo nacional como son los energéticos, transportes, informática y telecomunicaciones. También este programa se consideró a la formación de recursos humanos con un elemento indispensable en la estructura del sistema de CyT, lo cual significó dedicar una proporción importante del presupuesto del CONACYT en esta área y la creación del Sistema Nacional de Investigadores (SNIInv) en 1984 y se promulga la Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico. En este periodo se le

asigna al gasto en ciencia y tecnología un 0.2% del PIB, que significa un retroceso de 64% con respecto al sexenio anterior. (Perez Nuñez , 1994).

A finales del siglo XX, el Gobierno se preocupó por orientar los esfuerzos para superar las deficiencias administrativas y la falta de capacitación de los trabajadores, poniendo en marcha proyectos para la capacitación laboral, gerencial con apoyo de organismos nacionales e internacional. Bajo este contexto se integra el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica (1990-1994) y el Programa de Ciencia y Tecnología (1995-2000). Dicho programa surge el interés por crear un entorno económico con capacidad de motivar a la inversión privada y la generación de empleos productivos. (Perez Nuñez , 1994).

En este ámbito, para contar con un marco legal acorde con las nuevas orientaciones de la política, la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico de 1985 fue abrogada en 1999, cuando se aprueba la Ley para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología, la cual propuso nuevos instrumentos para lograr que la CyT e innovación contribuyeran al crecimiento del país a nivel, económico, social y educativo. Esta Ley introdujo cambios en la concepción de la política en ciencia y tecnología, en la estructura organizativa de las instituciones de investigación, en los instrumentos de apoyo a la investigación y en el fomento a la descentralización.

En el año 2001 se aprueba el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) para el periodo 2001-2006, siendo el principal instrumento de la política científica en México. Desde el punto de vista del Sistema Nacional de Investigadores, la pertinencia de la I+D, la interacción entre los agentes, la regionalización de las capacidades, el fomento a la innovación, la coordinación del mismo sistema y la participación social se encuentran en el centro de su concepción. En este sentido, el PECYT cumple con un papel de ordenar, articular los esfuerzos nacionales y estatales en ciencia y tecnología de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, su fundamento legal es la Ley para el Fomento de la Investigación

Científica y Tecnológica de 1999. Dicho programa se encuentra enmarcado bajo tres objetivos estratégicos: Disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología, incrementar la capacidad de ciencia y tecnología del país y elevar la competitividad y la innovación de las empresas; los cuales serán alcanzados a través de implementar un conjunto de estrategias propuestas.

En el año 2002 se aprueba la Ley de Ciencia y Tecnología (LC y T), que sustituye a la Ley Federal de Ciencia y Tecnología (1985), y la Ley Orgánica del CONACYT, confiriéndole al mismo la modalidad de organismo descentralizado del Estado, con lo que se pretende facilitar la instrumentación y el establecimiento de las bases de una política de Estado que conduzca a la integración del sistema nacional de ciencia y tecnología.

La Ley en Ciencia y Tecnología cuenta con los objetivos de regular a los apoyos que el gobierno otorga para alentar el desarrollo de la ciencia y tecnología del país, determinar los instrumentos mediante los cuales el gobierno proporcionará los apoyos para establecer los mecanismos de coordinación con los gobiernos de los estados y vincular la investigación científica y tecnológica con la educación. Otros elementos que incorpora la Ley en Ciencia y Tecnología son la creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (CGICYT); el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT); la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCYT) y la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación (RENACYT), dotando con esto, la autonomía de a los Centros Públicos de Investigación.

Además de las reformas mencionadas anteriormente, se crean en todos los Estados de la República Mexicana (Incluyendo la Ciudad de México): 26 consejos estatales, 22 leyes estatales, 17 comisiones estatales en los congresos locales, 13 programas o planes estatales y 18 leyes estatales que involucran el tema de la innovación en línea con la Ley de Ciencia y Tecnología, el programa establece 5 áreas estratégicas de conocimiento que son: información y las comunicaciones,

biotecnología, materiales avanzados, productos y procesos de manufactura de alto valor agregado, infraestructura y desarrollo urbano y rural, incluyendo sus aspectos sociales y económicos.

Para cumplir el segundo objetivo estratégico del PECYT, se crean una serie de reformas que permitan implementar la política científica desde diferentes enfoques (institucional, sectorial, temático, internacional y regional). El objetivo final de dichas reformas es el de facilitar la distribución de los recursos de una forma homogénea y aumentar la capacidad de absorción de todos los agentes del Sistema Nacional de Innovación para esto se diseñaron instrumentos de fomento y apoyo a las actividades de ciencia y tecnología dentro de los cuales se pueden mencionar:

- Fondo Institucional de Ciencia Básica.
- El Sistema Nacional de Investigadores.
- Las Becas de Posgrado.
- Los Fondos Sectoriales
- Los Fondos Mixtos.

Estos instrumentos reflejan la continuidad a los programas existentes previamente, algunos instrumentos creados en los años 90 tales como Forcytec y Fidec son sustituidos para dar lugar a los fondos mixtos y sectoriales, en relación con una distribución de los recursos de una más homogénea y aumentar al mismo tiempo la capacidad de absorción de los agentes del Sistema Nacional de Investigadores en todos los niveles.

Diversos documentos señalan, la evolución de más de treinta años que han registrado los programas y las actividades de ciencia y tecnología en México. Por lo tanto, como resultado de los esfuerzos realizados en materia de I+D y debido al proceso de reestructuración del modelo económico y social de México, se logra construir una plataforma en Ciencia y Tecnología (Paredes & Loyola, 2006).

El resultado de estos esfuerzos se expresa a través de ciencia y tecnología que incluye entre otros.

- 1.- Un ramo presupuestal específico.
- 2.- Un sistema de estímulo a la actividad de investigación a través del Sistema Nacional de Investigadores y los programas de estímulos a la productividad en universidades y organismos de investigación.
- 3.- Un conjunto de más de 360 universidades y organismos públicos dedicadas a las actividades en ciencia y tecnología.
- 4.- Un padrón compuesto de más de 700 posgrados de calidad certificada.
- 5.- Leyes de ciencia y tecnología.
- 6.- La incorporación del tema científico y tecnológico en otras entidades gubernamentales entre otros indicadores significativos.

A partir del año 2000, la empresa se incorpora de manera más clara como otro factor beneficiario de los programas de fomento al desarrollo tecnológico y la innovación, mediante la colaboración con el sector universitario y los centros públicos de investigación.

El papel que podría tener la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo de la economía nacional fue planteado en la nueva Ley de Ciencia y Tecnología del 2002, esta ley se distinguió por introducir cambios importantes en la manera en que los organismos públicos y las comunidades académicas, productivas y sociales deberían relacionarse. En principio independizó al CONACYT de la SEP, lo responsabilizó de coordinar los esfuerzos de planeación, ejecución, y evaluación de la CTI en el país, y estableció que le otorgaría a la ciencia y tecnología el carácter de una política de Estado.

En este sentido debemos dirigir los esfuerzos para introducir la ciencia, tecnología e innovación como parte crucial de la agenda política y económica de México. Estamos ante un gran desafío, enfrentarlo requiere de un gran esfuerzo de

coordinación con todos los actores: Gobierno, academia, empresas y sociedad civil.

Si bien nuestro país ha llegado tarde a la sociedad del conocimiento, ya que estamos en un contexto favorable y sin precedentes para tomar decisiones y emprender acciones que nos coloquen en el camino correcto; y que es preciso afrontar el reto y hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible, tal como se ha integrado en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

A partir de la inclusión de esta meta el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Gobierno Federal ha marcado la pauta a seguir en la materia, ha colocado el tema como una prioridad entre sus acciones y estrategias, se ha creado la Oficina de la Presidencia la Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación y se ha otorgado al CONACYT el encargo de coordinar y articular todas las acciones en la materia.

El PND es el documento que precisa los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país, determina los instrumentos y responsables de su ejecución, así como los lineamientos de las políticas que rigen el contenido de los programas que se generen. En el PND señalan cinco metas nacionales y tres estrategias transversales.

Particularmente, la meta de PND 2013-2018 que enmarca a este programa es la Meta III “México con Educación de Calidad”, en donde se plantean cinco objetivos, entre ellos, el de hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.

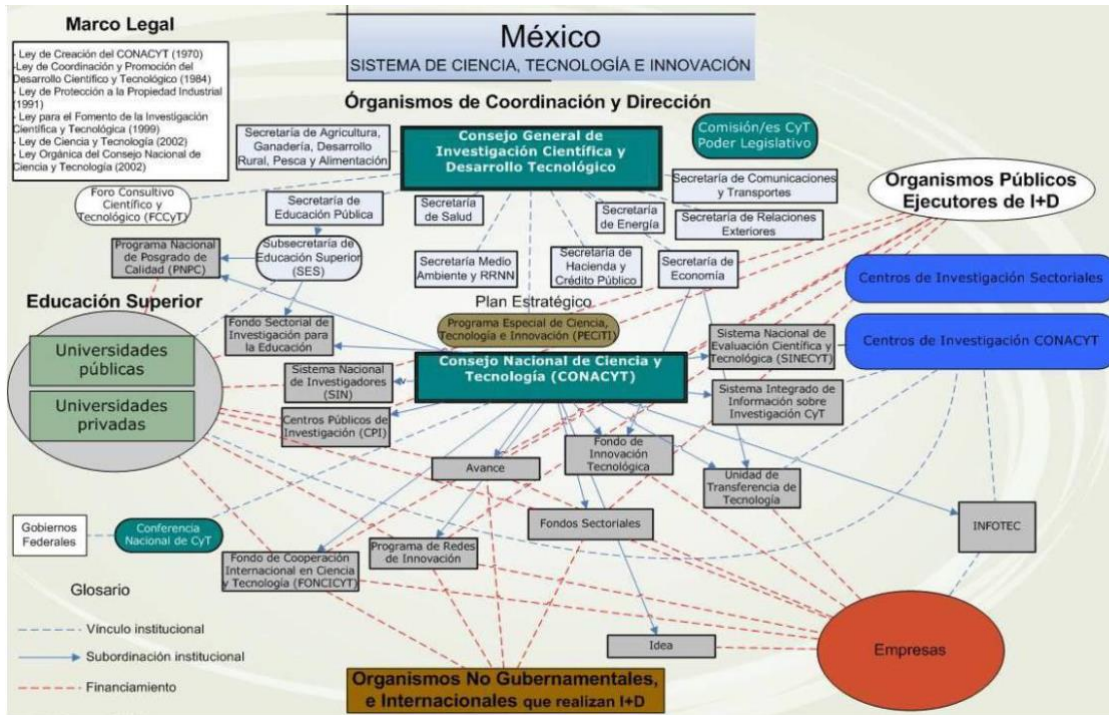
Para el programa del PECITI es coordinar las acciones nacionales para hacer el desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso. En este sentido tiene un impacto transversal en el cumplimiento de los objetivos establecidos, dada la actividad multidisciplinaria del sistema de centros CONACYT.

El compromiso del gobierno mexicano es potenciar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación para consolidar a México como una economía del conocimiento. Como meta se ha puesto que para el año 2018 se tiene un punto porcentual del PIB de actividades de I+D. Hay una visión más integra en relación con el papel y la importancia del conocimiento y la ciencia en el desarrollo y toma de decisiones.

Dicha visión, ha sido contemplada en el Plan Nacional de Desarrollo y en el PECITI, así como compromisos e instrucciones presidenciales cuyo cumplimiento es responsabilidad de la administración pública federal y particularmente la de CONACYT. Sin embargo, México se encuentra muy lejos en materia de desarrollo científico y tecnológico del resto de los países de la OECD y de países de desarrollo similar en América Latina, porque se requiere incrementar, así como hacer más eficiente, el gasto en investigación científica, desarrollo e innovación.

Una de las características fundamentales en el sector de la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país es justo la participación y directa de una diversidad de instancias, gobiernos y personas que como se refleja en el diseño del Sistema Nacional de CTI (SNCTI) Ver Ilustración 2.

Ilustración 2 Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de Rycit, 2000.

El fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica es importante, ya que su finalidad es estimular la interacción entre los agentes y las instituciones relevantes, mejorando los flujos de información para crear una estructura que favorezca la difusión de información y tecnología, mejorando la oferta de los insumos necesarios para la realización de proyectos de investigación y desarrollo. Aunando a lo anterior la transferencia de conocimiento, para México es un tema pendiente por múltiples razones, principalmente; por los recursos asignados a la investigación científica y el desarrollo tecnológico, son insuficientes, en segundo lugar el entorno legal en la materia, presenta varias inconsistencias que impiden el impulso a las actividades en ciencia y tecnología, transferencia de tecnología, inhibiendo la inversión privada en las mismas por temores de conflicto de interés para el beneficio de la investigación científica y tecnológica al intentar colaborar con empresas interesadas.

Por su parte, la (Ley de ciencia y Tecnología , 2002) en su Artículo 51 menciona que *“Los centros públicos de investigación promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica y redes regionales de innovación en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichos centros, así como de los investigadores formados en ellos”*.

En México, hay varias instituciones públicas que realizan actividades de investigación y desarrollo que se identifican como; Instituciones de Educación Superior (IES), Centros Públicos de Investigación y otras entidades que forman parte de la administración pública federal que en su herramienta de creación tiene como finalidad realizar investigación científica y tecnológica.

En este sentido, podemos identificar que la legislación actual, sólo contempla a aquellas entidades consideradas como Centros Públicos de Investigación y deja fuera del supuesto jurídico a las Instituciones de Educación Superior y a las otras entidades que forman parte de la Administración Pública Federal que en su herramienta de creación tienen como función principal realizar investigación científica y tecnológica, mismas que no se encuentran cubiertas en la Ley de Ciencia y Tecnología para efectos de la coinversión público y privada en el desarrollo de sus investigaciones.

En virtud de lo anterior, es necesario adecuar el marco legal de los artículos 40 Bis y 51 de la Ley de Ciencia y Tecnología a la nueva realidad para posibilitar el impulso efectivo de la ciencia y tecnología, sobre todo para que tenga un impacto en el desarrollo del país y en la sociedad, quedando en la reforma de dicha Ley en el año 2015 de la siguiente forma:

Artículo 40 Bis. Las Instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación y otras entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que de acuerdo con su instrumento de creación (estatuto, acta, decreto o equivalente) tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica y efectivamente lo realicen podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovación realizadas en los mismos, así como del personal de dichas entidades e instituciones. (Ley de Ciencia y Tecnología , 2015).

Artículo 51. Las entidades e instituciones dedicadas a actividades de investigación y desarrollo primordialmente Centros Públicos de Investigación, así como Instituciones de Educación Superior y otras entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que de acuerdo son su instrumento de creación, estatuto, acta, decreto o equivalente, tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica efectivamente lo realicen, promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica y redes regionales de innovación en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichas entidades e instituciones, así como de los investigadores formados en ellas. (Ley de Ciencia y Tecnología , 2015).

Lo anterior reviste de mucha importancia ya que rompe por completo la idea de que los investigadores no podía o debían involucrarse en actividades comerciales y de generación de riqueza basadas en conocimiento, resolviendo necesidades concretas mediante resultados de su investigación así como establecer lineamientos para impulsar la propiedad intelectual, transferencia y recompensa de los investigadores, lo anterior representa una oportunidad para que desarrollen

manuales que sean base de una política interna de propiedad intelectual y transferencia de tecnología que impulse estas actividades.

De acuerdo con (Edquist & Johnson, 1997) las funciones de las instituciones involucradas en el sistema de innovación son varias, entre ellas se encuentran: 1) Reducir la incertidumbre al propiciar la información; 2) Alentar la cooperación y manejar conflictos; 3) Proporcionar incentivos; 4) Canalizar recursos hacia las actividades innovadoras. Por su parte (Casalet, 1999) menciona que las instituciones puente incluyen: a) Consultoras que brindan apoyo tecnológico especializado; b) Empresas que proporcionan servicios de normalización y certificación; c) Empresas que proporcionan servicios de información tecnológica; d) Empresas que promueven una cultura de calidad; e) Empresas que proporcionan capacitación. Estas instituciones de apoyo a la innovación son componentes, pero son sólo un conjunto de actores dentro de la estructura de este. Además, estas instituciones, existen otros actores que también son relevantes.

El sector empresarial también es un importante actor, porque a través de la empresa, las invenciones se traducen en innovaciones que agregan valor, genera empleos y mayores ganancias por medio de la introducción de nuevos productos y procesos al mercado. Dentro de este sector se pueden identificar a las empresas, así como las cámaras y asociaciones industriales.

Las universidades e instituciones de educación superior, además de capacitar los recursos humanos que requiere el desarrollo del proceso innovador en la empresa, pero tiene el potencial innovador de actuar como consultores y proveedores de servicios al sector productivo. Es un lazo importante para el funcionamiento del Sistema Nacional de Investigadores de cualquier país.

Las relaciones de cooperación que existen entre las empresas e institutos de investigación o universidades para la introducción de productos y procesos nuevos al mercado.

La gran mayoría de las innovaciones tiene su origen en la propia empresa, posteriormente el desarrollo de las innovaciones a través de la colaboración con otras empresas, la colaboración con institutos de investigación, así como el desarrollo de innovaciones por parte de éstos no constituyen fuentes importantes de las innovaciones, lo cual pone en evidencia la falta de lazos entre el sector productivo y el sector académico y de investigación nacional.

Otro actor involucrado, es el sector público, que se encuentra constituido, además de la agencia rectora de la actividad científica y tecnológica del país (CONACYT), por otras secretarías de estado y organismos relevantes, el congreso a través de las comisiones de ciencia y tecnología de las cámaras de diputados y de senadores que establece la legislación pertinente a prueba recursos y otros organismos a nivel estatal como son los consejos estatales de ciencia y tecnología con lo que ya cuenta la mayoría de las entidades.

Por otra parte, cabe identificar un sector externo que incluye actores como universidades y centros de investigación del extranjero, organizaciones internacionales como el Banco mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la OCDE y las agencias especializadas del sistema de Naciones Unidas como la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial o la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, organizaciones no gubernamentales y fundaciones. Este sector es de importancia porque constituye un canal para recibir financiamiento, transferir tecnología o aprender otras prácticas internacionales que puedan aportar un beneficio a la situación mexicana.

Como conclusión de este capítulo referente al estado del conocimiento, se demuestra que México requiere con urgencia crecer para elevar sus niveles de bienestar. La ciencia, la tecnología y la innovación tienen una función estratégica primordial en el crecimiento económico, la competitividad y el desarrollo integral.

Sin lugar a duda, los grandes avances económicos realizados en los últimos años en diferentes países se encuentran íntimamente relacionados con los procesos de innovación a nivel nacional. De hecho, los países industriales de hoy en día experimentan procesos que tienden a formar sus sociedades e industrias en Economías Basadas en el Conocimiento, por lo tanto, la generación de nuevo conocimiento, el progreso tecnológico y la innovación son factores determinantes en el crecimiento de una economía.

Por otra parte, aunque México no existe de manera formal un Sistema Nacional de Innovación; como resultado de los esfuerzos en materia de I+D de los últimos treinta años, y debido al proceso de reestructuración del modelo económico y social, se ha logrado construir una plataforma de Ciencia y Tecnología. Dicho sistema está conformado por diferentes agentes, recursos humanos para la investigación y desarrollo, recursos presupuestales, un marco legal y un organismo central de coordinación e instrumentación de políticas correspondientes. En general, el mismo Sistema de Ciencia y Tecnología se caracteriza por ser pequeño y aún no consolidado, con nacientes procesos de innovación en empresas y relaciones emergentes entre Universidad- Empresa – Gobierno.

Desafortunadamente México, todavía está muy lejos de alcanzar los indicadores de países líderes o de estar a la altura de los esfuerzos de naciones emergentes, para la OECD en sus análisis del desempeño innovador, México muestra un desempeño innovador cada vez más débil en materia de innovación siendo esto pertinente tanto para las patentes comerciales como las publicaciones científicas. Tales indicadores están por debajo del promedio de los países con economías similares. Dicha situación se debe en parte a sus esfuerzos insuficientes en I+D, viéndose reflejada en términos de inversión en I+D como proporción del PIB con respecto a un país con una economía y fuerza laboral de tamaño similar.

El análisis del estado de la innovación en principalmente en México permite concluir que la posición de la región en el contexto mundial de la innovación es inferior a lo que correspondería en función de su peso económico y político, para ello es necesario aumentar los recursos destinados a la innovación, así como el reforzamiento de políticas de apoyo a la innovación que son requisitos para la mejora de este campo de la innovación.

CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO

“Hay quienes creen que la investigación científica es un lujo o entrenamiento interesante pero indispensable. Grave error, es una necesidad urgente, inmediata e ineludible para adelantar. La disyuntiva es clara, o bien se cultiva la ciencia, la técnica y la investigación y el país es próspero, poderoso y adelanta. O bien no se la práctica debidamente y el país se estanca y retrocede, vive en la pobreza o la mediocridad.”

Bernardo A. Houssay, Premio Nobel de Medicina (1947)

Fuente: “Discurso en el homenaje al 80 aniversario de su nacimiento. Academia Nacional de Medicina 10 de abril de 1967.”

3.1 El Papel de las Instituciones de Educación Superior Frente a la Sociedad del Conocimiento.

La sociedad del conocimiento representa un cambio impulsado por el nuevo orden mundial de la política, economía, y los negocios durante las últimas décadas del siglo XX y XXI.

Para (Delgado, 2003) en la educación superior se tiene como referente fundamental el papel de la producción de conocimiento, imponiendo transformaciones en las que las Instituciones de Educación Superior enfrentan cambios de paradigmas en sus estructuras académicas, administrativas y con sus relaciones con el estado y los sectores productivos. Dichas innovaciones son impulsadas por la dinámica que se genera de la relación entre la investigación y la docencia.

De acuerdo con (Bricall, 2000), la sociedad del conocimiento se caracteriza por ser un contexto de cambios acelerados en el que las capacidades de aprendizaje de los individuos, las instituciones y las empresas, constituyen el fundamento principal de las sociedades modernas. Dichos resultados en su propia base de conocimientos o en sus capacidades de acceso a la información, sino a la habilidad de sus agentes económicos para adaptarse rápida y adecuadamente a las nuevas condiciones y oportunidades que promueve el cambio.

Para (Didrikson , 2000), las universidades como institución esencial para la creación de conocimiento y tecnología, que admite una gran pluralidad de canales para su transferencia, difusión, debe responder como componente del sector socio institucional, a las expectativas y necesidades sociales e institucionales de carácter organizacional, para contribuir al desarrollo de la creatividad y la innovación en la sociedad.

En los informes de la (UNESCO), mencionan que en la mayoría de los países del mundo están atravesando un dinámico proceso de transformación derivado de las realidades impuestas por la mundialización económica y cambios trascendentales que se producen en la sociedad del conocimiento y la información. Con el objeto de medir el avance de los países hacia esta economía basada del conocimiento, el Banco Mundial ha diseñado un índice que evalúa ciertos factores que son considerados para la participación de los estados en dicha economía, con un régimen de incentivos económicos, capacidades de innovación, educación con alta calidad, la penetración y uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

Las Instituciones de Educación Superior demandan transformaciones como una respuesta a los desafíos y retos que se provienen de escenarios emergentes de la contemporaneidad, a través de la reforma universitaria, la cual es considerada como un camino para asumir estos cambios.

(Delgado, 2003) Define a la reforma universitaria como el proceso mediante el cual la universidad reformula y actualiza sus procesos académicos y administrativos, su organización y su marco legal para adecuarse a los nuevos escenarios que constituyen su entorno, desde la escala universal hasta la local. De esta manera, se identifica con el conjunto de procesos, estrategias, actividades que los universitarios emprenden en la búsqueda planificada de la transformación institucional.

Siguiendo a (Tomás, 2003), el proceso de cambio en las universidades se debe principalmente a la globalización económica e ideológica y cultural en la que desaparecen muchas de las barreras políticas, económicas e ideológicas que separaban a los pueblos y ahora permite que las empresas intervengan en un mercado de ámbito mundial, donde todo está interrelacionado en una competencia abierta que requiere adaptarse continuamente a demandas de los clientes o usuarios, lo cual exige ofrecer un máximo de calidad en los productos y servicios.

De tal forma, se han podido observar avances científicos y tecnológicos, los cuales proporcionan herramientas para establecer redes de comunicación, que proveen la circulación de personas, mercancías, dinero, información por todo el mundo.

(Clark B.) Menciona que las IES deben responder de manera gradual y controlable, llevado por el crecimiento exponencial del conocimiento. La incorporación de estos cambios ha generado rigideces en las instituciones que principalmente emanan de tres vías; por un lado, del estado, como uno de los importantes proveedores de los recursos financieros de manera histórica, por otro lado, la sociedad que es favorecida del conocimiento generado en las universidades y por último la empresa que accede una nueva forma de financiación y de contratación por medio de asesorías y la investigación.

Algunas de las características que se consideran relevantes en los procesos de transformación de las universidades que son descritas por (Abelès, 2008) y que se consideran como un proceso de transformación, porque sigue un continuo desarrollo presentándose de manera diversa con diferentes niveles de avance y que en muchas instituciones apenas comienzan con reformas parciales y en muchos países con iniciativas de origen estatal.

1.- Instituciones vinculadas con el entorno productivo: existe un consentimiento más o menos generalizado sobre la crisis estructural, continua y prolongada que enfrentan las IES y su transformación se ha dado de forma parcial y lenta, con

diferente ritmo entre los países desarrollados y los países emergentes, principalmente en los campos de la ciencia, la innovación y la tecnología. Bajo este contexto, las ofertas educativas propuestas por la educación superior dependerán más del sector productivo.

(Del Castillo) aborda problemática a partir del acontecimiento de una segunda revolución universitaria, la empresarial en el seno de la universidad, la cual constituye por el énfasis resultante de cuatro tendencias, la aceleración del fenómeno mundialización, la emergencia de una economía basada en el conocimiento, el retiro gradual del financiamiento del estado de la enseñanza superior, el énfasis de las políticas públicas sobre el desarrollo de la innovación. Esto significa que los tres actores (Universidad, Empresa, Gobierno), cambian sus anteriores roles por lo de los impulsores, fundamentalmente de la formación del capital humano para satisfacer las necesidades de la industria.

2.- Con diversificación de fuentes de financiamiento: Para responder a la crisis presupuestal y a los de recursos basados en los resultados institucionales, las universidades requieren del impulso de estrategias de diversificación del financiamiento mediante la integración con el sector productivo, la sociedad y las entidades del sector público, creando programas de consultoría, asesoría, extensión de servicios y una mayor participación en la investigación, para obtención de sus propios recursos.

3.- Con procesos de reforma académica y desarrollo de la investigación. Las IES deben implicar a todos los que participan en el quehacer universitario, imponiendo de los cambios que requiera la institución para su integración económica y el desarrollo de su proceso académico e investigativo. Por lo tanto, es necesario superar el carácter disciplinar de la universidad tradicional, hacia una organización transversal capaz de abordar la realidad contemporánea que cada día es más compleja, (Clark B. , 2000) menciona que las universidades deben implementar sus

cambios hacia la enseñanza impartida, la estructura académico- administrativa y el rol de la investigación.

4.- Con nuevos sistemas de información y canales de comunicación: Para hacer frente a los desafíos académicos impuestos por la globalización y por la combinación del modelo de conocimiento a través de la tecnología, se debe implementar un modelo de investigación. (Marginson, 2007) Sostiene que las Instituciones se han convertido en el polo de los procesos de cambios radicales, debido a que se desarrolla de manera continua, informaciones, conocimientos y tecnologías.

3.2 La universidad tradicional hacia la universidad emprendedora

En la época de la edad media hasta la actualidad, las universidades están experimentando transformaciones y cambios en su organización y fines hasta el modelo predominante de universidad docente e investigadora que se encuentran en las sociedades occidentales. Las primeras universidades surgieron hace más ocho siglos con una vocación principalmente docente y de transmisión de conocimientos en el inicio reservada para las élites religiosas, que posteriormente se amplía a las elites sociales y económicas. (Lyanga, 2000). En este periodo, las actividades universitarias estaban encaminadas en el cultivo de las profesiones clásicas como la teología, medicina y derecho.

La orientación en ciencias naturales se practicaba en otro ámbito, primeramente, a través de inventores individuales que eran apoyados por gobernantes y consecutivamente por medio de sociedades de ilustrados, que dieron lugar a las sociedades científicas de los siglos XVI y XVII principalmente en Inglaterra. (Merton R. , 1984). Por lo tanto, los descubrimientos científicos fueron realizados fuera de las universidades, en academias, laboratorios privados, seminarios o sociedad científicas (Derry & Williams, 1980).

La implicación de la universidad en la producción del conocimiento científico y en su participación en los procesos de investigación e innovación en la sociedad comienza a impulsarse públicamente a partir del siglo XIX. Un hecho importante fue el modelo de universidad impulsado por el alemán Wilhelm Von Humboldt, cofundador de la universidad de Berlín (Geuna , 1999). El modelo mantenía una universidad capaz de combinar su función tradicional de docencia con una segunda función centrada en la investigación, a la vez que defendía su reorganización según distintas disciplinas científicas especializadas. (Mowery & Sampat , 2001).

Esto implicó una transformación sustancial en el papel de la universidad, calificando por algunos autores como la primera revolución académica (Etzkowitz, 1998), al pasar de una universidad basada en el almacén de conocimientos a otra universidad que además comienza a implicarse en la sociedad funcionando como factoría de conocimientos (Youtie & Shapira , 2008). Dicho modelo fue desarrollado en el resto de Europa con particularidades como las de Francia, con las grandes écoles y Reino Unido, con las llamadas civic universities (Geuna , 1999), distinguidas por su mayor énfasis en la investigación básica y las aplicaciones técnicas.

La puesta en práctica de los mecanismos de protección y transferencia de conocimientos. En 1912 en los Estados Unidos se desarrolló la Research Corporation, primer organismo intermediario encargado de gestionar las actividades de registro y explotación de patentes, que comenzó a operar en la Universidad de California y fue extendiéndose a otras universidades (Mowery & Sampat , 2001).

Otro aspecto relevante para la promoción de este papel investigador de las universidades fue la participación de Estados Unidos en la segunda guerra mundial. Esta implicación supuso en las universidades un incremento de la financiación pública para el desarrollo de productos de I+ D, principalmente con fines militares. Finalizada la segunda guerra mundial, la contribución de las investigaciones de algunas universidades estadounidenses propició la legitimación de su papel en la sociedad y la justificación por mantener el apoyo público recibido por parte del

estado (Rosenberg & Nelson , 1997). Esta legitimación se vio respaldada por las aportaciones teóricas de dos corrientes procedentes de la sociología de la ciencia, de la economía y de la política.

Desde la sociología de la ciencia (Merton, 1942) es conocido especialmente por establecer una correspondencia entre la forma de organización moderna de la institución científica y de las democracias occidentales. Frente a las intervenciones de los estados totalitarios de décadas anteriores, defendió la necesidad del incremento de la financiación pública a las comunidades científicas, aunque manteniendo su autonomía para investigar (Merton, 1942). Esta ideología de *laissez faire* se fundamenta en los rasgos del *ethos* científico, que según, su concepción de la ciencia está guiado por los valores del universalismo, el comunalismo, el desinterés y el escepticismo organizado. Así el universalismo defiende que las pretensiones a la verdad deben ser sometidas a criterios impersonales de la ciencia y no a los atributos personales o sociales del científico como raza, religión, género entre otras.

El comunalismo apunta a la exigencia de la comunidad científica de difundir de forma accesible y pública los resultados de la investigación a toda la sociedad. El desinterés lleva al científico a centrarse en los avances de la ciencia en interés en la comunidad, frente a los intereses y prejuicio personales.

Por último, el escepticismo organizado supone un mandato metodológico e institucional que sugiere la aceptación o rechazo de los resultados e ideas de investigación basándose en la evaluación por pares y no en la tradición o en la autoridad vigente. Estos valores se entendían normas de obligado cumplimiento por el científico y se consideraban funcionales para el progreso de la ciencia, al menos de la ciencia que se practicaba en las organizaciones académicas emergentes, lo cual implicaba la renuncia de buscar la capitalización económica de los resultados científicos, al ser una actividad ajena a la tarea científica.

En el aspecto político y económico el principal protagonista es Vannevar Bush, es autor influyente en el informe Science The Endless Frontier (1945), en el que se planteó objetivos como una elevada subvención a la I+D militar, traducido en un incremento del soporte económico a las universidades para la investigación en informática, electrónica, materiales, ciencia aplicada y en general en las ingenierías para las tecnologías de los militares, el segundo objetivo es la elevada a la I+D médica; tercero él es fomento a la investigación básica en las universidades. Este informe postuló el progreso industrial y el desarrollo económico de una nación dependen directamente de la producción de conocimiento científico básico y de la generación de una fuerte capacidad científica (Bush , 1945).

Para esto se crean una serie de organizaciones especializadas, cuya misión sería apoyar la ciencia realizada en las universidades y centros públicos de investigación que pocos años más tarde, dieron lugar a las agencias de financiación de la ciencia, estas agencias no destacaron en Estados Unidos por sus capacidades y recursos económicos disponibles. Las principales organizaciones eran la NASA y el departamento de energía, en donde su actividad investigadora se orientaba hacia el sector de la defensa siendo gran parte de los fondos de la NASA y el departamento de energía se contrataban con las universidades (Crow & Bozeman , 1998).

El modelo de universidad emprendedora e innovadora es un referente de movilización, sirviendo de guía para la construcción innovadora y original de las universidades y no para imponerlo como ideal rígido. El concepto innovador y emprendedor lleva implícito la generación de un modelo de organización universitaria adaptado a la realidad sociocultural y contextual en la que aplica, su historia, sus vínculos, los contextos, deben ser aprovechados para su construcción desde parámetros endógenos, como la capacidad y potenciales internos de los grupos sociales.

Los nuevos modelos de la organización académica están transmitiendo hacia la construcción de instituciones que crean unidades complejas en las que se relacionan el individuo y equipos de trabajo en redes de diferentes niveles y perspectivas, con estructuras interdisciplinarias que tienen el propósito de mantener y desarrollar capacidades anticipatorias con el fin de prever problemas y plantear soluciones con flexibilidad interactiva a los desafíos tecnológicos, científicos de producción y transferencia de conocimientos que se dan en la actualidad (Didriksson A. , 2008).

Aunado a lo anterior se supone actuar en contra de las inercias paralizantes que caracterizan buena parte del clima organizacional de las universidades, producidas por la burocratización, las relaciones jerárquicas y una normatividad que impiden la libertad creativa y la innovación. Para toda esta movilización se plantea en este estudio la necesidad de desarrollar culturas emprendedoras e innovadoras en los centros universitarios como mecanismo de acción para superar el estatus, rutinas, culturas y practicas establecidas.

Existen cinco dimensiones en la literatura que se consideran clave para el análisis de una universidad emprendedora: Renovación, innovación, proactividad y asunción de riesgos, agregando la dimensión de creación, como capacidad creadora, inventora, descubridora siendo una dimensión considerada vital para la conformación y promoción de este tipo de universidades.

La universidad emprendedora e innovadora se renueva, haciendo cambios radicales e incrementales en las políticas de servicio educativo, en la estructura organizativa, en diseños curriculares, en la selección de los docentes e investigadores, en la captación de estudiantes, en las formas de cogobierno, en la formación del talento humano, creando continuamente nuevas formas de interrelación con el entorno alcanzando un nivel de conciencia de responsabilidad social y su papel en el desarrollo de las comunidades.

3.3 La Tercera Misión de la Universidad y el Fomento al Desarrollo

Durante los últimos 35 años, ha surgido un nuevo modelo de universidad que comúnmente la denominan universidad emprendedora o tercera misión, como una perspectiva social de su extensión y compromiso comunitario, es decir como una función que se relaciona con las necesidades sociales de su territorio o entorno de referencia, con una actuación tanto dimensiones regionales o locales.

Siguiendo a Clark (1998) este enfoque de influencia de universidad emprendedora que se basa en un proceso de la comercialización tecnológica de los recursos universitarios que se derivan principalmente de actividades diferentes y que contribuyen a una perspectiva del presupuesto universitario, que corresponde a la financiación pública básica para atender las obligaciones docentes de la enseñanza superior, un segunda financiación es para llevar a cabo la actividad investigativa, y la tercera fuente tiene que ver con la perspectiva proactiva de la universidad para llevar a cabo acciones enfocadas al desarrollo tecnológico, asistencia técnica, contratos de investigación, entre otras actividades con empresas, fundaciones, clientes gubernamentales, entre otros.

En suma se considera a la tercera misión como una actividad emprendedora de la universidad, desde la visión como una institución básica para la transferencia de conocimiento, esta comercialización tecnológica y esta función emprendedora se concreta en las nuevas políticas que faciliten los procesos de creación de empresas de base tecnológica y en una adecuada gestión de patentes, modelos de utilidad y licencias, que se generan en una nueva relación entre la universidad y el sector productivo y organizaciones que lo integran.

Por su parte la Comisión Europea se ha incorporado a la nueva corriente sobre la tercera misión de la universidad y su papel en la sociedad del conocimiento de Europa, situación que fue abordada a partir de la publicación del “Libro Blanco de la

Educación y de la Formación” en 1995 y a partir de manera intensa en el año 2000 (Comisión Europea, 1995).

El posicionamiento de la Comisión Europea se basó en el papel de la universidad como un agente de transferencia y difusión de conocimiento y de tecnología a la sociedad en, en el año 2006 presentaron una estrategia para dinamizar el sistema de innovación de la Unión Europea, que comprende ejes que implican una nueva forma de llevar a cabo el proceso de I+D de naturaleza cooperativa o en colaboración con otros agentes del sistema, así como el diseño de nuevos espacios de transferencia y creación de conocimiento, orientados a la innovación, espacios que se han concretado en la aparición de parques científicos y tecnológicos (Bueno, 2006).

En resumen para hacer posible la puesta en práctica con éxito de esta nueva misión, se deben de llevar las acciones siguientes:

- 1.- Facilitar los sistemas y funciones universitarias que permitan dirigir el proceso de transferencia de conocimiento tecnocientífico hacia la generación de la innovación.
- 2.- Formar a los necesarios técnicos en I+D para que actúen como asesores y gestores tecnocientíficos o en ciencia y tecnología como agentes inductores de innovación en el sistema.
- 3.- Promover la creación y desarrollo de la cultura científica y de innovación que se necesita en la sociedad del conocimiento.

3.4 El rol de las universidades en la producción del conocimiento.

Otra línea de investigación tiene que ver con los modos de producción del conocimiento que abarque además de la producción, mecanismos de difusión de este. La forma tradicional del conocimiento (Modo 1) que resulta insuficiente en el marco del proceso de la innovación, siendo necesario un Modo 2, en el cual el conocimiento se genera en contextos más amplios y transdisciplinarias (Gibbons, 1994).

El Modo 1 de producción del conocimiento se refiere a una forma tradicional de producir el conocimiento bajo un conjunto de ideas, métodos, valores y normas que legitiman la investigación, la producción y la difusión de lo que se considera conocimiento científico, este esquema cognitivo y social determina lo que es significativo de ser estudiado, quien debe de practicar la ciencia, y sobre todo, valida lo que es significativo de ser estudiado, quien debe practicar la ciencia, y sobre todo, valida lo que se considera ciencia al más puro estilo de la ciencia normal (Kuhn,1962). En el Modo 1 se plantean y solucionan problemas dentro de un contexto dominado por los intereses de la comunidad, siendo principalmente académica que supone la producción del conocimiento sin un objetivo práctico. Las estructuras que se forman son homogéneas en el sentido de la contribución de sus participantes, son jerárquicas y tienden a conservarse con el tiempo (Gibbons, 1994).

El Modo 2, implica generalmente una investigación multidisciplinaria o transdisciplinarias la cual lleva al crecimiento de una variedad de instituciones (no solamente universidades) con una frontera difusa entre los sectores tradicionales (universidad, industria). Según Gibbons esta transdisciplinariedad presenta rasgos distintivos. En primer lugar, desarrolla un cuerpo de trabajo propio para guiar los esfuerzos hacia la solución del problema, la cual cuando es encontrada difícilmente puede ser reducida a partes de alguna disciplina específica. En segundo lugar, dado que la solución consta de componentes empíricos como teóricos es innegable una contribución al conocimiento, aunque no necesariamente al conocimiento disciplinario. El conocimiento generado en esta forma, desarrollo su propia estructura técnica, métodos de investigación y modos de aplicación. Como tercer lugar, al contrario del Modo1, donde los resultados son comunicados por medio de los canales institucionales, los resultados son difundidos a aquellos que participan en investigación y en cierta forma su difusión es acometida inicialmente en el proceso mismo de producción. Por último, la transdisciplinariedad es dinámica. Una

solución particular puede llegar a ser el espacio cognitivo para futuros desarrollos los cuales difícilmente pueden predecirse.

En conclusión, se puede decir, que el Modo 2 de conocimiento se produce bajo premisas más amplias que el Modo1 siendo en contextos más amplios y transdisciplinarias con un propósito de utilidad para el gobierno, la industria y la sociedad.

3.4.1 Los tipos de conocimiento generado en las universidades.

De acuerdo con Richard Florida (1999) complementa la perspectiva de Gibbons en relación con la función del conocimiento generado en las universidades que se mencionan en principales ideas.

Durante los años 80, la universidad fue considerado como una herramienta subutilizada en la lucha de la competitividad industrial y el crecimiento económico regional, resaltando la necesidad de articular la investigación y el conocimiento producido en la universidad con la innovación en las empresas, como lo menciona Richard Florida (1999), las universidades están modificando el tipo de investigación que realiza, moviendo la ciencia básica hacia un trabajo más aplicado y dirigido hacia la comercialización del conocimiento, por lo tanto, la industria se muestra cada vez más dispuesta a influir en el tipo de investigación que realizan las universidades.

Recientemente, las universidades se están considerando como artefactos de innovación, generadoras de nuevas ideas que pueden ser utilizadas para innovaciones comerciales para generar un crecimiento económico. Esto ha generado líneas de políticas sumamente mecánicas que buscan comercializar ideas y poder transferir al sector productivo. Sin embargo Florida (1999) considera que se está dejando de lado que las instituciones de educación superior, son la fuente de creación de conocimiento, un capital humano bien preparado es el recurso más valioso para un país, especialmente en esta economía basada en el conocimiento

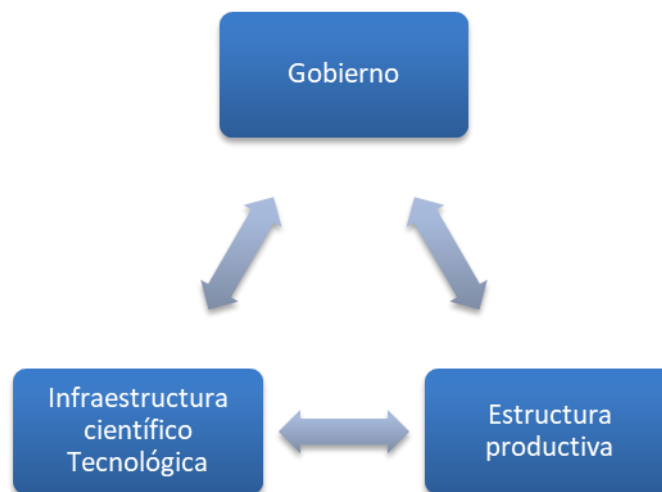
y en este sentido las políticas que son mal dirigidas pueden debilitar la capacidad de la universidad para generar conocimiento, atraer y producir talento y por ende deteriorar la capacidad de innovación de todo un país o región.

3.5 Análisis de los principales enfoques interactivos

3.5.1 El triángulo de Sábato

Existen diversos enfoques o modelos para analizar las relaciones universidad, empresa y gobierno (León, 2004; Soto et al, 2007), entre ellos el Triángulo de Sábato (Casas, 2004). Jorge Sábato y Natalio Botana, concibieron el primer modelo moderno de la relación de Universidad-Empresa-Gobierno mediante la interacción de una tríada denominada el Triángulo Sábato (Ramírez y García, 2010). El modelo aparece por primera vez en 1968 (Ilustración 3) y en éste se plasma cómo las universidades deben interactuar con su entorno (Cortés, 2006).

Ilustración 3 Triángulo de Sábato



Según Ramírez y García (2010), este triángulo asegura la innovación basado en la demanda del mercado, el desarrollo y sienta las bases para el desarrollo económico.

Los mismos autores indican que las esquinas del triángulo propuesto por Sábato y Botana empiezan por el conglomerado de instituciones del sector educativo con centros de investigación y desarrollo tecnológico (Infraestructura científica-tecnológica) que se dedican a la investigación de manera permanente y continua. El recurso humano de esta esquina como son los investigadores impulsa la innovación a través de su capacidad creativa y la articulación de sus ideas con las necesidades del sector productivo y por consecuencia del mercado.

La esquina de la infraestructura productiva, es decir las empresas, es el conjunto de bienes y servicios que pertenecen a los sectores de la economía de una respectiva región, son todas aquellas empresas que todos los días ofrecen nuevas alternativas de consumo, nuevos productos y servicios para mejorar su productividad y competitividad (Ramírez y García, 2010). Es importante remarcar que la estructura productiva es el motor que crea empleos y, por consecuencia, desarrollo de un país. La esquina del gobierno son las instituciones públicas cuya función es elaborar y difundir políticas. De la misma manera proveer recursos a las distintas esquinas de la estructura productiva (empresas) y la estructura científico-tecnológica (universidades y centros de investigación). El modelo destaca el enfoque interactivo de estos elementos y la necesidad de contar con mecanismos que permitan su coordinación política (Cortés, 2006). De lo anterior, Sábato y Botana plantean un sistema de relaciones que se expresa gráficamente en un triángulo. La estrategia pasa, por lo tanto, por crear las condiciones para el desarrollo de ese sistema de relaciones. Las relaciones que surgen entre cada esquina del triángulo se denominan interrelaciones (Ramírez y García, 2010) y son las que dinamizan las acciones entre ellas. Lo que persigue este modelo representado mediante un triángulo es evidenciar las capacidades que se conciben en cada uno de los elementos de este modelo.

La esquina de infraestructura científico-tecnológica depende de las políticas y recursos que el gobierno asigne. El gobierno es un impulsor de demandas, que orienta y motiva la ejecución de proyectos (Ramírez y García, 2010).

La esquina del gobierno se relaciona con la esquina de la estructura productiva mediante la interrelación del vértice científico-tecnológico. Cortés (2006) argumenta que las ideas de Sábato y Botana, más que reflexiones académicas, son estrategias políticas. De igual manera reconoce el importante papel que le corresponde al gobierno en las transformaciones de una sociedad a la investigación científica y tecnológica. La estrategia sugerida por Sábato se basa en identificar los actores que harán posible la inserción de la ciencia y la técnica en el desarrollo. Se entiende que esto es el resultado de la acción integrada y coordinada de tres elementos fundamentales: el Gobierno, la Estructura productiva y la Infraestructura científico-tecnológica (Cortés, 2006).

3.5.2 El Modelo de la Triple Hélice

El estado entre Estado, Universidad y Empresa es analizado como un modelo propuesto por (Etzkowitz H. , 1998). Este modelo pretende el accionar de la universidad sea un creador de conocimiento, que juega un papel primordial entre la relación de la empresa y gobierno, y cómo éstos se desarrollan para crear innovación en las organizaciones como fuente de creación del conocimiento. Este modelo es un proceso intelectual orientado a visualizar la evolución de las relaciones entre universidad y sociedad, y por otro lado caracterizado por la intervención de la universidad en los procesos económicos y sociales.

Este modelo permite una vinculación entre disciplinas y comunicaciones, donde la universidad tiene un papel estratégico siendo la base para generar las relaciones con la empresa. El desarrollo de estas relaciones se ha discutido en diferentes tipos de investigaciones que pretenden tratar de desarrollar acciones correspondientes entre el gobierno, empresa y universidad. El modelo propuesto por (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), propone una gradual disminución de las diferencias entre las disciplinas y entre las diferentes instancias relacionadas con la vinculación entre la universidad, la empresa y el gobierno, que permite el análisis desde una perspectiva particular en cada caso, por pares o bien en una forma integral. Uno de los objetivos de la triple hélice es la búsqueda de un modelo que refleje la complejidad del concepto de vinculación tomando en cuenta el entorno en el cual se fundamentan las relaciones entre los agentes de la vinculación (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) proponen tres diferentes aspectos de la triple hélice.

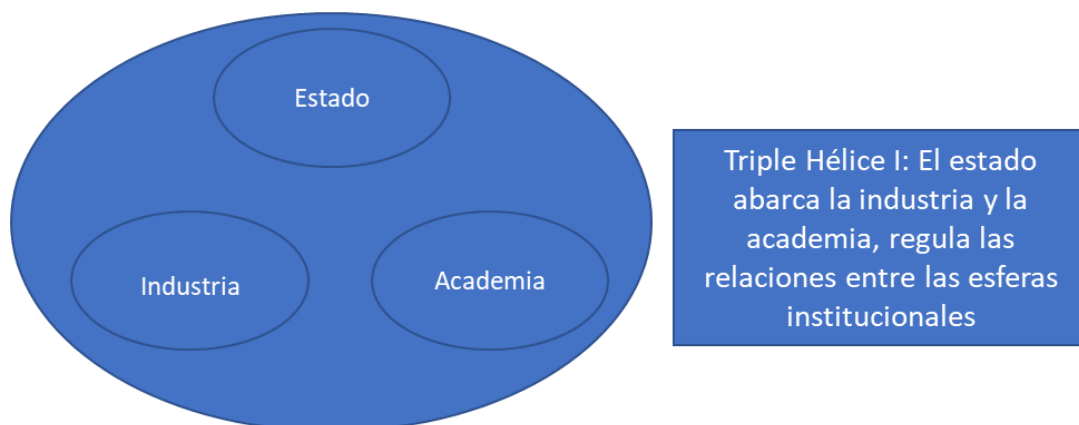
- 1.- El estado nación abarca el mundo académico y la empresa dirige las relaciones entre ellos.
- 2.- El segundo modelo separa la esfera institucional con una fuerte división de fronteras.
- 3.- Un tercer modelo donde el mundo académico, el gobierno y la industria en conjunto, son la generación de una infraestructura de conocimientos en términos de

la superposición de las esferas, instituciones, en cada uno de ellos el papel de los otros y con organizaciones híbridas emergentes.

Uno de los principales debates surge en cómo reconciliar los componentes de la investigación, tanto el componente exógeno (curiosidad e inversión), cómo el endógeno (innovaciones impulsadas por el mercado) en la comunidad de investigación académica.

El modelo planteado por (Etzkowitz & Leydesdorff), establece la evolución de los sistemas de innovación, y el conflicto actual sobre qué camino deben tomar en las relaciones Universidad- Empresa, se refleja en los arreglos institucionales distintos de la Universidad- Empresa- Gobierno. En primer lugar, se puede distinguir entre la situación histórica concreta que se puede desear la etiqueta triple hélice, en esta configuración, el estado- nación abarca el mundo académico y la empresa, dirige las relaciones entre ellas.

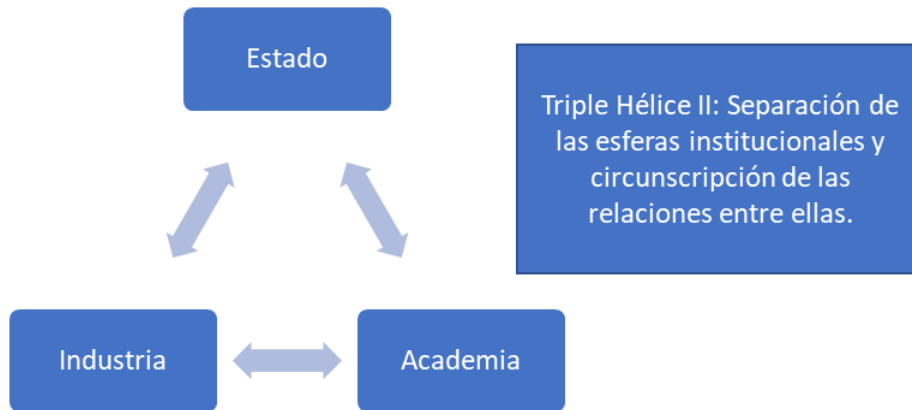
Ilustración 4 Triple Hélice I



Fuente: Elaboración propia a partir de Etzkowitz & Leydesdorff (2000)

Un segundo modelo de política consta de distintos ámbitos institucionales con fronteras fuertes, divididas y claramente delimitadas las relaciones entre las esferas.

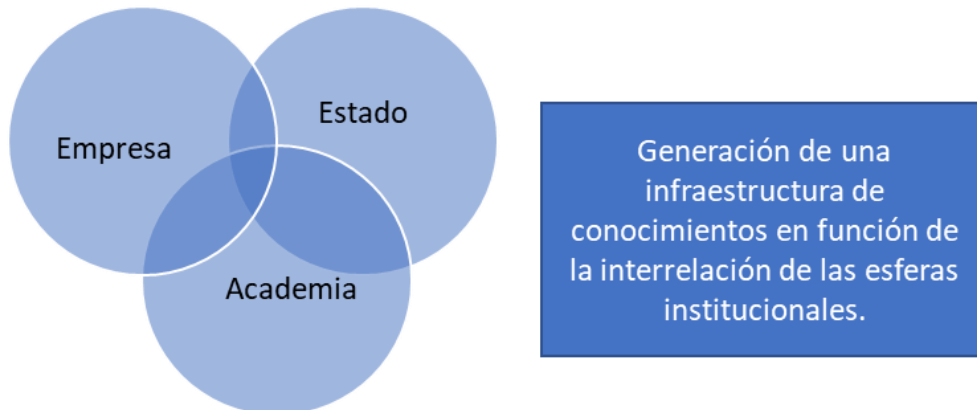
Ilustración 5 Triple Hélice II



Fuente: Elaboración propia a partir de Etzkowitz & Leydesdorff (2000).

Por último, la triple hélice III está generando una infraestructura de conocimiento en términos de superposición de las esferas institucionales, donde cada uno toma el papel de los otros y con organizaciones híbridas emergentes en las interfaces.

Ilustración 6 Redes Trilaterales y Organizaciones Híbridas



Fuente: Elaboración propia a partir de Etzkowitz y Leydesdorff (2000)

La visión integradora del modelo; es la que desarrolla el problema de vinculación, (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) proponen un proceso conceptual como una consecuencia evolutiva del proceso de innovación, que es puesta en marcha en un accionar integrador entre la universidad, empresa y participación del gobierno.

El triángulo que se desarrolla con acciones a favor en contra de cada uno de sus componentes integradores. Es así como la universidad se involucra en acciones propias de innovación y los factores que determinan una vinculación entre las dos hélices restantes.

En el estudio de la relación entre la Universidad- Empresa- Gobierno, es importante mencionar la transición a una sociedad del conocimiento ya que es la premisa básica del modelo de la triple hélice. Por un lado, la universidad es una institución de origen medieval que ha jugado un papel de apoyo feudal y se mueve la sociedad industrial en el centro del escenario; mientras que la industria y gobierno constituyen el marco de referencia de la era post industrial de las sociedades basadas en el conocimiento (Etzkowitz & Klofsten, 2005).

Para (Etzkowitz & Klofsten, 2005) el modelo de la triple hélice consta de tres elementos básicos.

- 1.- Supone una mayor importancia en el papel de la universidad en la innovación, a la par con la industria y el gobierno basado en la sociedad del conocimiento.
- 2.- En segundo lugar, hay un movimiento hacia las relaciones de colaboración entre los ámbitos institucionales en lo que la política de innovación es cada vez más un resultado de la interacción.
- 3.- En tercer lugar, además de cumplir con las funciones tradicionales, cada ámbito institucional también toma el papel de los roles de los otros, que operan en un eje de su nuevo papel, y en otro de su función tradicional. Una universidad empresarial, que toma los papeles tradicionales de la industria y el gobierno, que es la institución central para innovar en las regiones.

De una forma u otra, la mayoría de los países y regiones están actualmente tratando de lograr de alguna forma la triple hélice III. El objetivo del gobierno es lograr un entorno innovador que consiste en la universidad de las empresas spin-off, que son

iniciativas para el desarrollo económico basado en el conocimiento y las alianzas estratégicas entre las empresas (grandes y pequeñas, que operan en diferentes niveles de tecnología) y grupos de investigación académica.

La tendencia durante los últimos años, sobre la creación de nuevas formas de conocimiento, de nuevas formas de cooperación y de alianzas, la creación de nuevas formas de capital y la creación de empresas (pequeñas y de alta tecnología, spin-off), han sido aspectos que han facilitado el desarrollo de la vinculación entre la universidad- empresa. Esta amplia gama de aspectos considera la importancia del desarrollo de las actividades propias tanto de la universidad y la empresa, sin dejar de lado las actividades propias que se desarrollan en cuanto a las políticas públicas de un gobierno.

3.5.3 Universidad y Centros de Investigación.

Las universidades y centros de investigación cumplen un papel central en la formación de recursos humanos y la generación y difusión de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.

Las universidades y en general las organizaciones de educación superior desarrollan las habilidades y capacidades de los individuos, con el apoyo de otros componentes del sistema en los ámbitos del conocimiento, la tecnología e innovación. La universidad se encarga de tres funciones principales que son:

- 1) La formación de recursos humanos por medio de actividades de transmisión de conocimientos y elementos formativos como la actitud crítica ante el conocimiento, el incentivo a la reflexión, la capacidad de aprender, la coherencia y la lógica. Además de la educación formal a nivel universitario y de posgrado, ofrecen cursos de capacitación, cursos intensivos y de investigación especializada y educación técnica.

- 2) La generación de investigación científica básica y aplicada. la primera tiene un carácter teórico y su finalidad es formular o modificar las teorías e incrementar los conocimientos científicos. La segunda tiene por finalidad la aplicación de los conocimientos y con ella se busca ejercer un impacto directo en la sociedad.
- 3) La tercera misión de la universidad, que comprende su participación activa y extensiva más allá del ámbito académico de modo de involucrarse con la sociedad a través de la transferencia de tecnología y conocimientos. Esta incluye el uso, aplicación y comercialización de los resultados generados por la investigación.

Es una función directamente relacionada con la extensión universitaria, el compromiso con la comunidad y la generación de ingresos adicionales desde el ámbito del emprendimiento.

Las relaciones entre universidades y empresas son muy diversas en términos de la formalidad de su vinculación, la complejidad de los conocimientos que intercambian y los resultados de creación de nuevos conocimientos teóricos y aplicados. La CEPAL (2010), propone tres marcos de relaciones entre la universidad y la empresa: débil, moderado y fuerte. El marco débil se caracteriza por relaciones informales para la transferencia de conocimiento, principalmente tácito y escasamente codificado, con relaciones unilaterales (desde la universidad hacia la empresa). Se producen beneficios para ambas partes, aunque las relaciones que se establecen (por ejemplo, flujo de personal, contactos informales entre profesionales, seminarios o conferencias) no permiten un intercambio continuo de información entre empresarios y profesionales.

3.5.4 Tipos de Relaciones entre universidad y empresa

Tabla 3. Tipos de Relación entre Universidad- Empresa e Intensidad

Tipos de Interrelación	Canales	
Flujo de recursos humanos	Pasantías, formación de estudiantes en las empresas, contratación de graduados.	 <p>Marco Débil</p> <p>Marco Fuerte</p>
Contactos informales entre profesionistas	Redes profesionales, intercambio de información.	
Actividades de divulgación y difusión del conocimiento	Eventos, seminarios, conferencias y publicaciones	
Servicios	Servicios de asesoría, asistencia técnica, consultorías, renta de infraestructura física	
Proyectos Conjuntos	Cooperación en investigación y desarrollo, contratos de investigación, intercambio de investigaciones, redes formales de trabajo, parques científicos y tecnológicos	
Licenciamiento	Patentes, oficinas de transferencia de tecnología (OTT)	
Empresas de Base Tecnológica	Spin-off, incubadoras, actores híbridos conformados por la empresa y la universidad.	

Fuente: elaboración propia a partir de CEPAL (2010)

El marco moderado se caracteriza por relaciones para la prestación de servicios de forma unilateral y proyectos conjuntos que se realizan entre universidades y empresas por medio de asesorías, asistencia técnica, consultorías o renta de infraestructura física. Los vínculos para la ejecución de proyectos suelen ser de largo plazo y presentar una alta formalidad.

El marco fuerte comprende relaciones que implican proyectos conjuntos de investigación, licenciamiento y formación de empresas de base tecnológica por medio de oficinas de patente o de transferencia de tecnología y spin-off para la apropiación de beneficios económicos. Para que puedan establecerse este tipo de vínculos se requieren instituciones y organizaciones formales, como entidades que gestionen la comercialización y transferencia de conocimiento.

Los centros de investigación cumplen funciones similares, a las que ejercen las universidades; investigación básica y aplicada, desarrollo de tecnológico y difusión del conocimiento y la tecnología, formación, capacitación y actividades de extensión (Di Maio, 2008) No obstante, los centros de investigación no son un conjunto homogéneo y las actividades en que se concentran varían.

Por otro lado, los centros de investigación son fuentes de conocimiento para las empresas, que por medio de diversos tipos de interacciones con ellos complementan y mejoran sus competencias. Dichas interacciones permiten la difusión de conocimientos, la tecnología y el mejoramiento de la competitividad de las empresas, al mismo tiempo que son fuente de retroalimentación para las actividades de investigación básica y aplicada.

De forma similar las universidades, los centros de investigación se relacionan con las empresas de manera formal e informal a través de contactos entre los científicos y personas de la industria, intercambio informal de información, publicaciones y reportes, reuniones públicas y conferencias, contratación de recién graduados, licencias, consultorías, intercambios temporales de personal, proyectos de cooperación conjunta y contratos de investigación ente otros medios (Cohen, Nelson, & Walsh, 2002).

En los sectores intensivos en conocimiento científico y tecnológico, como los sectores farmacéutico, químico y de semiconductores y aeroespacial, la investigación que desarrollan las empresas que realizan I+D son iniciados principalmente en respuesta a la información recolectada por clientes derivada de la operación interna de la empresa, es decir, el conocimiento proveniente de los laboratorios públicos de investigación no cumple un rol central en el sentido de proponer nuevos proyectos (OCDE, 2010).

3.5.5 Gobierno

El papel del gobierno es un factor determinante para el desarrollo de vinculaciones entre universidad y empresa, el modelo de la triple hélice implica su adecuado funcionamiento una participación del gobierno a través de la legislación, instrumento, incentivos fiscales propicios para el fomento y dinamismo de las relaciones universidad-empresa.

Por otro lado, el desarrollo de una legislación que incentive el desarrollo de las empresas en el interior de las universidades beneficia en gran medida la vinculación empresarial con la universidad.

3.5.6 Empresa

El desarrollo tecnológico, es un aspecto que facilita la aplicación de la vinculación entre la empresa y la universidad. Los cambios frecuentes en la tecnología propicia un ambiente de constante generación de nuevos conocimientos y así se puede estimular el crecimiento en las empresas a través de mecanismos de cooperación con las universidades, involucrándose éstas últimas en el desarrollo de capacidades que ayuden a las empresas por medio de las universidades a implantar nuevas formas para crear fuentes de innovación para el desarrollo de altas tecnologías en las empresas, esto se puede lograr a través de incubadoras de empresas, oficinas universitarias de transferencia tecnológica e institutos tecnológicos que ordinariamente establezcan vínculos para el desarrollo de las nuevas tecnologías.

La mayor parte de los estudios relacionados con el rol de la universidad, están enfocados básicamente en el desarrollo económico de las regiones, con el propósito de la creación de nuevos conocimientos, de estimular la creación de nuevas empresas y de incentivar la innovación y la alta tecnología.

Es así como el modelo de la triple hélice que presenta la vinculación entre Empresa, Gobierno y Universidad, es una herramienta para el análisis de las relaciones, que presenta aspectos sociales, históricos y económicos. Este modelo se convierte en una herramienta que sirva de base para el análisis del contexto desde diferentes perspectivas, desde el ámbito educativo y las relaciones de vinculación entre la Universidad- Empresa- Gobierno en el contexto de la industria, de una región o un país.

Los fundamentos teóricos que dan como resultado el modelo de la triple hélice permita identificar que existen acciones recíprocas entre los tres elementos que permiten acelerar el proceso de vinculación, el accionar de la universidad, el desarrollo tecnológico, de innovación y las políticas de vinculación, tienen una acción importante a la hora de analizar todo el ambiente que se desenvuelve alrededor de esta temática.

Etzkowitz, a través de sus múltiples aportes, genera una conceptualización de la organización híbrida, donde las relaciones de vinculación se deben concretar en acciones y proyectos que satisfagan tanto las necesidades de la universidad, de la empresa y de investigación y desarrollo que presentan las organizaciones. Es así como se han realizado.

3.5.7 Las Instituciones de Educación Superior en la Triple Hélice

Actualmente, una estrategia sumamente importante para buscar la supervivencia de las organizaciones es entender el contexto en el que se desarrollan sus actividades y desarrollar relaciones estables con sus clientes, pero también con sus proveedores. Esto, de la misma manera afecta a las universidades y a uno de sus principales clientes, las empresas. Las relaciones entre universidad y empresa se deberían adecuar a los cambios que se están produciendo en el entorno, intentando responder a las tendencias existentes. Así se tiene que los sistemas de educación

superior alrededor del mundo enfrentan reformas importantes debido a la crisis financiera de los gobiernos, incluyendo los sistemas de fondeo.

Estas reformas incluyen los recortes en sus presupuestos, la entrega de apoyos dependiendo del desempeño y la ampliación de la base de captación de recursos (Schiller y Liefner, 2007; Sánchez y Caballero, 2003).

Al mismo tiempo los gobiernos de los países industrializados buscan promover lazos más fuertes y extensos entre las instituciones de educación superior y las empresas con el fin de estimular la creatividad y el crecimiento (Laperche, 2002; Poyago-Theotoky, 2002). Esta transformación del sistema educativo es demandada por las empresas debido a la presión de éstas por una competencia global, un desarrollo tecnológico acelerado y ciclos de vida del producto cada vez más cortos que han transformado el ambiente competitivo actual (Schiller & Liefner, 2007).

Consecuentemente hay un incremento de presión en las empresas para avanzar continuamente en el conocimiento y desarrollar nuevas tecnologías que busquen asegurar una prosperidad a largo plazo (Ali & Steele 2007). Al respecto, el sistema de educación superior requiere desarrollar un rango amplio de políticas para la relación con la industria y el gobierno, ya que una de sus misiones es proveer profesionales altamente especializados con un profundo conocimiento científico y tecnológico (Sánchez y Caballero, 2003).

Sánchez y Caballero (2003) comentan que el nuevo sistema de educación superior debe buscar nuevas fuentes de empleo, nuevas empresas, nuevas opciones para la inserción profesional, no solamente educar a la sociedad sino también debe proveer conocimiento para enfrentar los problemas cotidianos. La Universidad debe reinventarse. La relación entre las instituciones de educación superior, el gobierno, el sector productivo y la sociedad debería ser considerada como una actividad con alto potencial para generar beneficios para cada uno a través la producción de conocimiento.

3.5.6 La sociedad en el centro de la Cuádruple Hélice.

De acuerdo con el modelo de la triple hélice que representa sistemas funcionales que evolucionan desde y en la sociedad civil, requiere de la inclusión del ciudadano como actor clave. Nos debemos obligar a una nueva adopción del modelo de sistema de innovación donde el ciudadano tome parte activa en la generación, reglamentación, explotación y consumo de conocimiento siendo ahora, el agente central para todas las acciones, deberá ser el conjunto de la sociedad y no solamente la parte de esta más próxima a las empresas o universidades.

El componente ciudadano tiene una triple afectación en el sistema, debido a que desarrollará, durante ciertos periodos de tiempo, roles concretos en cada uno de los subsistemas del modelo triple hélice; su dinámica como individuo, la aportación a la sociedad y como parte empleada en una o varias de las hélices. (Granados, 2012).

3.5.7 El Modelo de la Triple Hélice en la Práctica

Una correcta colaboración de los diferentes actores que participan en el modelo de la triple hélice idealmente terminará por incrementar el traspaso y uso eficiente de los conocimientos desarrollados en una región, aumentando así, la ventaja competitiva de una región o país que por ende se espera un mayor desarrollo económico y social para las regiones.

Si bien se habla de esferas institucionales, en cada una de las hélices que se sobreponen con la finalidad de incentivar la colaboración (Zhou, 2014), describe como dentro de cada una de las esferas existe un núcleo básico compuesto por un núcleo interno y un campo externo, Zhou lo define al núcleo interno como; “La parte central de una esfera, la cual consiste en no híbrido o componentes puros con

características estables y únicas”; mientras que el campo externo se define como es espacio que lo rodea el núcleo de una esfera dentro de la triple hélice, en la que puede producirse una interacción entre las esferas para formar los componentes híbridos (no contenida dentro de las instituciones básicas) que promueven la innovación. Zhou toma como base el núcleo interno y el campo externo de las esferas dentro de la triple hélice para analizar las funciones que cada uno de los agentes desarrollará de forma única y cuáles de forma compartida.

Tabla 4 Funciones de las esferas institucionales para la innovación

	Gobierno	Universidad	Industria
Funciones únicas	Hacer políticas, reglamentos y leyes	En general, producir, difundir y aplicar el conocimiento para crear valor	En general, la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos para crear valor material
	Considerar los programas nacionales importantes y organización de proyectos clave	Proveer recursos humanos calificados	Producir productos
	Proporcionar fondos para proyectos nacionales y regionales de desarrollo	Comprometerse a la investigación básica	Participar en el desarrollo experimental
	Supervisar la competencia	Desarrollar la educación en la innovación y espíritu empresarial	Financiar negocios
	Organizar tráficos de universidad- industria		Mercadotecnia
Funciones compartidas	Ayuda en la formulación de políticas a través de consultoría Inventar nuevas tecnologías		
	Proporcionar información profesional	Proteger el ambiente	
	Proteger el ambiente		
	Construir cultura de innovación en la sociedad		
	Ayudar a la formación de empresas		

Fuente: Elaboración propia a partir de Chunyan Zhou (2014)

A pesar de la aceptación que ha tenido el modelo de la triple hélice a nivel global no ha estado exento de críticas y problemas, como (Cai, 2014) lo menciona, una de las principales críticas dirigidas al modelo es la poca o nula atención que se le da a los contextos nacionales y entornos sociales, de esta forma el modelo de la triple hélice difícilmente puede proporcionar razones adecuadas sobre las que puedan desarrollarse criterios o indicadores estructurados de forma sistemática que permitan la investigación medir, y comparar diferentes casos empíricos, sobre todo cuando están en diferentes contextos nacionales y culturales.

Tabla 5 Órdenes Institucionales en la evolución del modelo de la Triple Hélice

Etapas de desarrollo	Principales actividades de la triple hélice	Lógicas Institucionales favorables
Etapa 1: Realización de las necesidades	Darse cuenta de la importancia de entrar en una relación recíproca entre la universidad, la industria y el gobierno.	Creencias compartidas sobre el conocimiento como clave del crecimiento económico (Lógica de crecimiento económico en el ámbito de gobierno y la industria)
Etapa 2: Transformación dentro de la organización.	Tomando el papel del otro	Orientadas al mercado culturas organizacionales (Lógicas de mercado a nivel estatal) Proceso orientado cultura de gestión en innovación tecnológica (Lógica de gestión del conocimiento en los ámbitos de la industria y el académico)
Etapa 3: interacción entre organizaciones de los tres sectores	Crecimiento e innovación mediante la cooperación con los demás Generación de organización híbrida	La sociedad civil (Lógica de la sociedad civil a nivel estatal) Protección efectiva de los derechos de propiedad intelectual y los participantes del mercado (Lógica de la propiedad intelectual en el campo de la industria)

<p style="text-align: center;">Etapa 4: Institucionalización del modelo de la triple hélice</p>	<p>Retroalimentación entre los responsables políticos y los participantes. Normas institucionalizadas de universidad emprendedora, la formación de crecimiento basado en el conocimiento, y el estado de la innovación. (Etzkowitz, 2008)</p>	<p>Entorno del mercado competitivo (Lógica de la competencia en el ámbito de la universidad) Proceso de formulación de políticas democrática (Lógica de la democracia en el ámbito de gobierno)</p>
--	---	---

Fuente: Elaboración propia a partir de (Cai, 2014)

Esta aportación por (Cai, 2014) resulta importante para esta investigación, ya que favorece que regiones no han visto el desarrollo de este modelo, puedan planear estratégicamente las fases que deben ir cubriendo para el mismo tenga éxito. Para las sociedades actuales, la colaboración resulta crucial para fortalecer la innovación en las empresas, gobierno e instituciones de educación superior y con ello alcanzar un mayor desempeño económico de los países.

Es gracias al enfoque vinculación entre los diferentes actores que presenta el modelo de la triple hélice, dentro de este modelo se le otorga importancia al gobierno, tanto como a las empresas e instituciones de educación superior, haciendo énfasis en la importancia de la innovación como factor propulsor del desarrollo regional, a diferencia de otros modelos de interacción que proponen sistemas de coordinación de forma lineal en los cuales uno de los agentes tiene mayor peso sobre otros, el modelo de la triple hélice propone un modelo espiral en el cual cada una de las hélices posee un núcleo que determina las actividades específicas que deberá realizar, al mismo tiempo que se construye un campo externo en cada una de ellas, es en dicho campo en el que se genera intercambio de información que permite que un actor tome el papel de otro y viceversa, de tal forma que cada una de las hélices puede desempeñar su papel al mismo tiempo que realizan actividades de sus contrapartes, si esto fuera necesario, es decir cada una de las hélices tiene un papel definido dentro del modelo, sin embargo esto no

limita su actuación, ya que lo que se pretende es que el modelo funcione continuamente siempre tomando a la generación y aplicación del conocimiento como base.

3.6. Teoría general de sistemas y sistema social

La nueva teoría sistémica, surge en la década de los años 80`s, esta teoría de sistemas autorreferenciales de Niklas Luhmann o sociología autopoietica, consiste en entender los sistemas no como dependientes de un entorno, sino a partir de la idea de que poseen una autonomía y que su dinámica y dirección dependen de sistemas y estructuras internas que surgen de sus propias interacciones. Contando con una pretensión de interdisciplinariedad que se traduce en un compromiso constante con un planteamiento que no se reduce a un ámbito en particular, sino que en todo momento mantiene una pretensión de generalidad, al tener entre sus presupuestos principales la complejidad. La potencialidad de esta teoría se refiere al entendimiento teórico y dinámico sobre la naturaleza y movimiento de los sistemas, así como su capacidad organizativa.

La ciencia constituye un sistema funcional diferenciado con el objetivo filosófico es la búsqueda de la verdad. Asimismo, la tecnología es un sistema auto poético, que está formado por una serie de elementos autogenerados por el propio sistema, como es el surgimiento de nuevas tecnologías y soluciones tecnológicas. Sus límites se establecen hasta el punto en que la técnica se expande en sus operaciones y aplicaciones.

Estas penetran e invaden todos los aspectos de la vida cotidiana y laboral, el funcionamiento de las comunidades y ciudades de las instituciones, de la administración y de todas las esferas de poder económico, político y administrativo. Las posibles operaciones entre sistemas, intersistémicas que fijan en cierta forma sus límites.

La complejidad y la magnitud alcanzada por el sistema de la tecnología no sería posible sin su constante expansión, creación de nuevas tecnologías que solucionan los problemas de tecnologías ya superadas u obsoletas y su estrecha vinculación funcional con los medios económicos y políticos y los recursos humanos disponibles.

Niklas Luhmann (1996), entiende por sistema *“A un conjunto de elementos interrelacionados entre sí, cuya unidad viene dada por la interacción de estos elementos y cuyas propiedades de los elementos del conjunto”*.

Así mismo Luhmann señala que *“Se debe entender primeramente a los sistemas, de una manera extremadamente formal, como identidad que se conserva en un ambiente complejo y mutante por medio de la estabilización de una diferencia de los planos interior y exterior.”*

Por lo tanto Luhmann percibe a los sistemas como un conjunto de elementos interrelacionados, pero además existe una conservación, una necesidad de mantener cierta unidad en la dinámica de las relaciones, para mantener la diferencia que lo constituye con el ambiente que es más complejo y mutante, haciendo referencia al tiempo, la mantención y estabilización que se da en un tiempo, que puede ser determinado o indeterminado por las relaciones entre el interior y exterior (sistema/entorno) y que denota su identidad mediante la diferencia que es el objetivo o la finalidad del sistema. Adecuarse, pero manteniendo la diferencia, en un inicio y en un final, que siempre comienza a hacer un inicio.

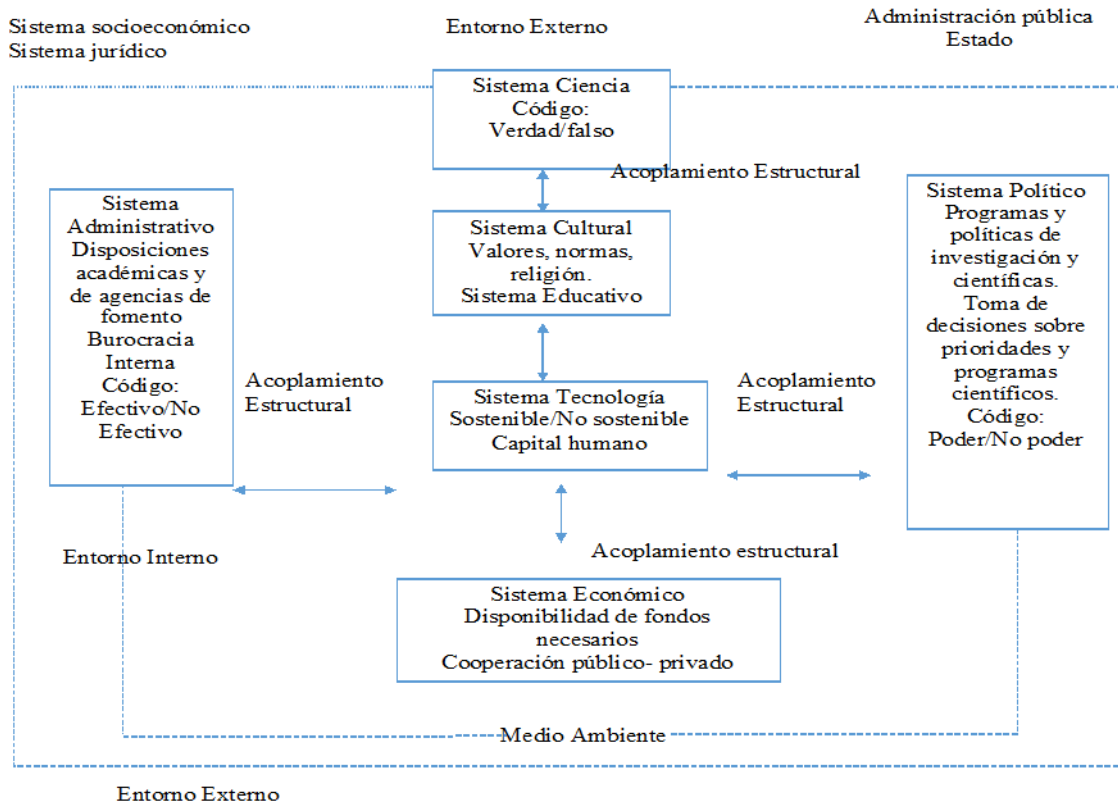
Desde la perspectiva de las organizaciones Luhmann (1997) sostiene que *“Los sistemas organizacionales son sistemas sociales constituidos por decisiones y que atan decisiones mutuamente entre sí”*.

El sistema de tecnología ha funcionado como un subsistema especializado formalmente en la aplicación de la técnica y sobre la base del código binario:

benefactora /no benefactora para el hombre, ya sea en los aspectos de ofrecer soluciones a los problemas o en los aspectos relativos a las ganancias económicas.

Dicho sistema puede ser dirigido desde el código hegemónico: generadora de beneficios/no generadora de beneficios hacia el código alternativo y emergente sostenible/no sostenible, como muestran estudios y propuestas específicas procedentes de centros de investigación aplicada. Al mostrar que el código tradicional hegemónico de aplicación tecnológica.

Ilustración 7 Entendimiento comunicacional sistémico de entorno interno y externo de los subsistemas de ciencia y tecnología



Fuente: elaboración propia.

Todos los sistemas y componentes sistémicos poseen a su vez carácter autorreferencial, al poseer la capacidad de crear sus propias comunicaciones y crear a su vez su entorno propio. Para el desarrollo sostenible en el ámbito local, esto significa que la aplicación de una tecnología específica está sujeta a una serie de decisiones provenientes de los otros sistemas, en donde la administración local o municipal está sujeta a los cambios de estrategias políticas integradas.

La técnica y la tecnología y la aplicación práctica constituyen como un sistema simbólico que crea sus propias comunicaciones y significados. Este sistema se enmarca en un entorno interno compuesto por el sistema administrativo, político y económico cada uno con sus propios códigos. Estos tres sistemas o subsistemas se entienden en un contexto mayor social constituyen el interno de sistema de

ciencia. Como un entorno externo figuran el sistema jurídico, el socio- económico y la administración del estado.

Con el desarrollo acelerado de la técnica ha producido un cambio cualitativo y cuantitativo, de tal forma que se trata de un proceso auto referencial con el cual el sistema ha adquirido un mayor grado de complejidad. El sistema de tecnología esta estructuralmente compuesto por una serie de factores; la constante aparición de nuevas tecnologías, la especialización implicando el desarrollo de procesos formativos y selectivos internos y que están directamente comunicados con los sistemas que envuelven con demandas auto referenciales procedentes de los sistemas políticos y económicos.

3.6.1 Las organizaciones empresariales y educativas como sistemas abiertos.

Las organizaciones son sistemas sociales reciben información del entorno hacia su interior, a su vez generan información de su interior hacia el entorno, este proceso comunicativo no se puede dar en una organización con las características de un sistema abierto, donde un flujo de energía que proviene de la recogida y entrega de información y que permite una sobrevivencia de los sistemas abiertos.

Paralelamente, en la medida en que el sistema educativo tiene la capacidad autor regulativa, Luhmann, diría organización autopoietica mediante la diferencia, para ajustar internamente sus exigencias, podemos hablar de sistemas cerrados.

Además, el sistema educativo también puede considerarse como un sistema de comunicación, en la medida en que la comunicación es el mecanismo a través del cual se posibilita el cumplimiento de las funciones que la sociedad lo determina.

El enfoque de los sistemas de Innovación es reciente, ya que su principal desarrollo comienza en la década de los años noventa, es un enfoque que pretende subrayar la importancia que procesos, como son la innovación y el cambio tecnológico

poseen, tras el desplome de la corriente teórica dominante clásica, así como tras los nuevos conocimientos existentes en estos ámbitos.

Surge aquí la idea de cómo se pretende desarrollar una visión en torno a los procesos de innovación y cambio tecnológico, que vaya más allá de su materialización concreta en productos, mostrando en contra, a dichos procesos, como sistemas de carácter holístico, caracterizados por las retroalimentaciones entre distintos elementos que lo configuran, en los cuales las funciones de aprendizaje y el conocimiento constituyen los ejes fundamentales del sistema.

Además, el conocimiento y el aprendizaje no son sólo partes importantes del sistema, sino también propios resultados que se retroalimentan modifican y completan en el desarrollo de este.

3.7 Sistemas Nacionales de Innovación.

El interés por el estudio de los Sistemas de Innovación se deriva, entre otros factores, de la importancia que organismos de rango internacional, como la OCDE, han sido otorgando a la innovación como elemento fundamental del desarrollo y la competitividad. Más concretamente, la innovación ha comenzado a verse como un proceso interactivo y complejo en el que toman parte una gran variedad de agentes, y en que las conexiones y retroalimentaciones entre ellos son fundamentales para su creación, desarrollo y difusión. La innovación en sus diferentes versiones es la fuerza motriz que conduce a los sistemas económicos actuales al desarrollo y el progreso. (OCDE , 1992).

Se puede decir que el marco conceptual de los Sistemas de Innovación tuvo sus orígenes en los trabajos, realizados por un grupo de académicos de la Universidad de Aalborg en Dinamarca, conocidos como IKE. Según autores pertenecientes al grupo como (Lundvall, 1992), cuatro fueron las vertientes que señalan como influyentes en el desarrollo de dicho término.

- 1.- El enfoque estructuralista de los sistemas de producción.
- 2.- La teoría del mercado doméstico en el mercado internacional.
- 3.- Los factores determinantes del éxito innovador.
- 4.- El papel de las instituciones para configurar las actividades innovadoras.

Para autores como (Freeman, 1995:24) además estas ideas rescataban las viejas teorías de los Sistemas de Política Económica de (List , 1841), donde de alguna forma, la historia económica había dado fundamentos sólidos al concepto de SNI otorgándole relevancia. Muestra de ello es el caso de Alemania, país que desbancó a Inglaterra en la segunda mitad del siglo XIX, gracias a elementos señalados por este enfoque como fueron el sistema educativo y el conjunto de instituciones que apoyaron la ciencia y la tecnología.

Inicialmente el enfoque de los Sistemas de Innovación, en su versión más amplia y general, hizo referencia al ámbito nacional, sin embargo, según fueron aumentando los estudios sobre el tema, comenzaron a aparecer variantes, como los Sistemas Regionales de Innovación y los Sistemas Sectoriales de Innovación, que matizan casos más concretos.

Lundvall en su obra *National Innovation Systems: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning* (Lundvall, 1992) define los Sistemas como elementos y las relaciones propias entre estos elementos. Siguiendo esta idea, el autor señala como los sistemas de innovación pueden entenderse como el conjunto de elementos y sus relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de un conocimiento. Dicho Sistema de Innovación se define como nacional *“Cuando los elementos y relaciones de este se encuentran localizadas y arraigadas dentro de las fronteras de los países”*.

Para Lundvall, un Sistema Nacional de Innovación es un sistema social. La actividad principal del sistema es el aprendizaje (learning), una actividad social que envuelve las relaciones entre las personas. Es un sistema dinámico caracterizado por

interacciones positivas, y donde a menudo, sus elementos se refuerzan los unos a los otros derivando en procesos de aprendizaje e innovación.

La acumulación de conocimiento y los llamados círculos viciosos y virtuosos son características propias de los Sistemas de Innovación. Además, existe una reproducción del conocimiento en ellos, que es otro de los rasgos que los caracteriza. (Lundvall, 2001: 23).

En general, se podría decir, que las líneas principales que definen el enfoque de Lundvall es la afirmación constante de que el conocimiento es el recurso más importante en la economía moderna, y que el aprendizaje es el proceso más destacable de la misma. Este conocimiento posee las siguientes características: su valor no decrece con el uso, no es un bien escaso, posee elementos tácitos difíciles de transmitir, y se encuentra en un contexto donde los fallos de mercado son la regla, en lugar de la excepción. Por otro lado, el aprendizaje, se asume como un proceso interactivo que carece de sentido fuera de un contexto concreto cultural e institucional.

A partir de estas ideas (Lundvall, 1992) pretende consolidar una teoría sobre la innovación y el aprendizaje interactivo apoyándose en una herramienta de carácter descriptivo como son los SNI. Las ideas de Lundvall, al respecto, son las siguientes:

- El concepto de SNI presupone la existencia de un Estado Nación con una dimensión doble; cultural y geográfica que dificulta establecer los límites del mismo.
- Afirma que el estudio de ámbito nacional responde, en muchas ocasiones, a una simplificación del análisis.
- Los SNI estarán muy ligados al tipo de políticas que en ellos se desarrollen, siendo necesario potenciar la innovación como clave de crecimiento.

- La innovación es un proceso *acumulativo*. Por eso, el aprendizaje interactivo y las relaciones entre los elementos que lo configuran, son fundamentales para su generación.
- La innovación es un resultado de los procesos de aprendizaje, los cuales en muchos casos se derivan de la experiencia (learning by doing, learning by using, learning by interacting). De aquí se extrae la siguiente conclusión: *“Si la innovación es un reflejo del aprendizaje, y el aprendizaje parcialmente emana de las actividades rutinarias, la innovación se encuentra enraizada en la estructura económica existente”*, o, lo que es lo mismo, *“los Sistemas Nacionales de Innovación tienen sus raíces en los Sistemas Nacionales de Producción”* (Lundvall, 1992).
- La estructura institucional (institutional set-up) constituye, después de la productiva, la dimensión más importante de los Sistemas de Innovación. En la práctica, los procesos económicos y sociales, se encuentran inmersos en incertidumbre. Es ahí donde las instituciones juegan un papel clave que ofrece estabilidad. Además, en este contexto, una herramienta como los SNI ayuda a predecir el horizonte.
- Los procesos de investigación, búsqueda y exploración son recursos de los propios sistemas.
- Señala la dificultad que en la práctica supone encontrar un buen indicador sobre la eficiencia y la eficacia de los sistemas.

A partir de estas nociones, (Lundvall, 1992), señala cinco elementos como diferenciadores de los Sistemas Nacionales de Innovación: ²

1. La organización interna *de las empresas*, por ser estos elementos muy importantes en la generación de innovaciones.
2. Las relaciones entre empresas, al ser claves en la transferencia de conocimientos.

² Lundvall (1992), al hablar de Sistema Nacional de Innovación distingue entre una definición restrictiva que incluye sólo aquellos elementos vinculados directamente con la I+D, y otra más amplia que engloba todas las instituciones y estructuras económicas, que es a la que el mismo hace referencia con sus ideas.

3. El papel desempeñado por el sector público, ya que dirige en gran medida la cantidad, calidad y dirección de la investigación, así como el desarrollo de las innovaciones.
4. La estructura institucional, por su papel dentro de los SNI.
5. La organización e intensidad de la I+D, ya que los procesos de innovación se encuentran muy vinculados a ella.

La obra de (Nelson R. , 1993) *Technical Innovation and National System*, constituyó otro de los pilares del enfoque de los Sistemas de Innovación. A través del estudio empírico de 15 países de diferentes tamaños, el fin último fue encontrar las semejanzas y diferencias de los Sistemas Nacionales de Innovación. Para ello, se estudiaron los siguientes aspectos: la distribución de la I+D y sus fuentes de origen; las características de las empresas y las industrias; las políticas del gobierno como soporte a la innovación; y las universidades.

Como señala (Nelson & Rosenberg, 1993) esta obra surge por la importancia del enfoque de los Sistemas de Innovación, ya adelantado por la corriente evolucionista, y con el fin de completar la teoría propia de esta corriente hasta ese momento. Para ello, aunque el estudio sea de carácter empírico, se parte de en una serie de premisas teóricas que a continuación se sintetizan:

- Se enfatiza la idea de ver a los Sistemas Nacionales de Innovación como estructuras amplias que incluyan cualquier factor capaz de influir sobre las capacidades tecnológicas nacionales. La I+D es solamente una pequeña parte de los recursos y problemas con los que se enfrenta la innovación.
- Se señala la importancia del cambio técnico y su dependencia de las ciencias, las tecnologías y las conexiones entre las mismas. Todo ello conduce a un cambio dinámico en la naturaleza de los actores y las instituciones que configuran el sistema.
- Las empresas, las industrias, los laboratorios de investigación, las universidades, así como los centros de investigación gubernamentales, son agentes destacados en los procesos de innovación, que constituyen una

infraestructura muy importante dentro de los Sistemas. Los avances tecnológicos proceden de la interacción de estos agentes, variando su importancia según los casos concretos.

- El análisis de un Sistema de Innovación a nivel nacional, facilita el estudio práctico. Sin embargo, no es razón para negar la importancia de los ámbitos regionales y transnacionales.

3.8 Las Organizaciones y las Instituciones en los SNI.

La obra de (Edquist, 2005) denominada *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, señala cómo a la hora de especificar un sistema lo importante es incluir “todos los determinantes de la Innovación: factores económicos, sociales, políticos, organizacionales, e institucionales, que afectan al desarrollo, difusión y uso de la innovación”.

La citada obra destaca principalmente por el papel prioritario que se le otorga a las Instituciones y a las Organizaciones dentro de los Sistemas de Innovación. Se crea aquí toda una teoría en torno a las mismas, que incluye definiciones precisas, así como una taxonomía que ayuda a la determinación y diferenciación de los elementos que configuran los sistemas.

(Edquist & Johnson , 1997) definen las Instituciones como “... *un conjunto de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, reglas o leyes que regulan las relaciones e interacciones entre los individuos y los grupos*”. Por su parte, las Organizaciones son “*Estructuras formales con unos propósitos explícitos creadas conscientemente*”. Así, las “*instituciones son las llamadas reglas del juego*” y “*las organizaciones los jugadores del mismo*”.

Para (Edquist C. , 1997)), las instituciones juegan un rol central a la hora de regular las relaciones entre los grupos de agentes, tanto dentro, como fuera de las

organizaciones. En líneas generales señala las siguientes funciones de las mismas en el entorno económico:

- Proporcionan información y reducen la incertidumbre.
- Controlan y regulan los conflictos, sirviendo de medio de cooperación entre individuos y grupos.
- Son suministradoras de incentivos, siendo muchos de ellos, en el ámbito de la innovación de carácter económico.
- Son fuentes de recursos para el ámbito de la innovación.
- Pueden ser también obstáculos a la propia innovación.
- Dentro de las instituciones diferencia entre:
 - Instituciones formales (ej. Las leyes) vs. informales (ej. las tradiciones).
 - Instituciones Básicas (ej. leyes constitucionales) vs. Específicas (ej. regulación especial de alguna industria).
 - Instituciones Hard (ej. normas obligatorias) vs. Soft (ej. acciones de sugestión).

Por su parte, en las Organizaciones establece la siguiente taxonomía:

A) Organizaciones Privadas:

- La Empresa: Es considerada como la más importante organización dentro del marco de los Sistemas de Innovación. Las empresas capaces de tener un comportamiento innovador pueden desarrollar las siguientes actividades: realizar investigación; cambiar sus rutinas cuando el entorno así lo requiera, utilizar los resultados de la investigación; absorber conocimientos generando aún más, y estimular la generación de éstos, así como su aprovechamiento dividiéndolas a su vez en asociaciones industriales y asociaciones profesionales. (Nelson N. , 1991).

B) Organizaciones Públicas: Dentro de las más destacadas para la generación de innovación se incluyen aquellas capaces de crear e implementar políticas tecnológicas, organizaciones que desarrollen investigación y ofrezcan enseñanza de alta cualificación, entidades de soporte tecnológico, etc. Edquist distingue:

-Organizaciones productoras de conocimiento: universidades, centros enseñanza, e investigación.

-Organizaciones que distribuyen el conocimiento: parques científicos, centros tecnológicos.

-Organizaciones que regulan el conocimiento: oficinas de patentes.

La importancia de las instituciones y organizaciones dependerá del tipo de Sistema de Innovación que nos encontremos, y las relaciones entre las mismas serán cruciales para el desarrollo de las innovaciones.

3.9 Semejanzas y diferencias dentro del enfoque.

En general, se puede decir que las tres aproximaciones anteriormente descritas, tienen un objetivo común, el mayor entendimiento de los procesos vinculados a la innovación, así como a la producción y difusión de conocimientos.

El enfoque mostrado por (Lundvall, 1992) define al Sistema Nacional de Innovación como una estructura amplia, sin límites bien definidos, en la que el aparato productivo, en primer lugar, y la estructura institucional, en segundo término, son los elementos principales a la hora de determinar sus características básicas. Se basa sobre todo en el estudio de aquellos factores que pueden caracterizar, o estar vinculados, en lo que el propio autor define como procesos de aprendizaje interactivo.

En el caso de (Nelson R. , 1993), al realizar un estudio comparativo, se fija más en definir los términos y componentes a partir de un enfoque de corte empírico. Su versión es claramente evolucionista en los temas relacionados con el cambio técnico, y destaca la importancia que otorga a elementos ligados directamente con la investigación y el desarrollo, como son los laboratorios, las universidades y los departamentos de I+D.

Por su parte, (Edquist, 2005) posee una visión en la que se enfatiza el papel de las instituciones y las organizaciones, así como las relaciones entre las mismas.

Realiza una definición clara de éstas y justifica el estudio y la importancia de los Sistemas de Innovación a partir de las mismas.

A pesar de estas perspectivas (Edquist, 2005), está claro que los rasgos más característicos del enfoque son comunes señala los siguientes:

1. La innovación y el aprendizaje son los elementos que constituyen el núcleo de este enfoque.
2. Es un enfoque holístico e interdisciplinario.
3. Los sistemas son diferentes y no convergen hacia un óptimo.
4. Se otorga una gran importancia a la idea de interdependencia y no linealidad.
5. El enfoque incluye innovaciones tanto tecnológicas como organizativas.
6. Las instituciones son consideradas como elementos centrales del enfoque.
7. Es todavía un concepto difuso, ya que existen diferencias en las definiciones de los elementos que constituyen los SNI.
8. Es un enfoque o marco conceptual, más que una teoría propiamente dicha.

El enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación se define por la amplitud de elementos que lo configuran, así como la importancia que se otorga a las relaciones entre los mismos, base para el desarrollo de conocimientos, procesos de aprendizaje, y finalmente, del grado del desarrollo económico. Es esta amplia gama de aspectos que abarca lo que a la hora de desarrollar un estudio de corte empírico dificulta enormemente su realización.

Es necesario tener en cuenta no sólo variables vinculadas directamente con la I+D, sino también indicadores relativos a otros aspectos económicos, sociales y políticos. A todo esto, hay que unirle los problemas existentes con las fuentes estadísticas, que no siempre son lo concisas que debieren para temas de esta magnitud, así como las dificultades derivadas de la propia medición de los aspectos intangibles. No obstante, los resultados obtenidos a través de un estudio de este tipo poseen un importante valor agregado.

3.10 Surgimiento del estudio regional de los sistemas de innovación

El análisis de los Sistemas de Innovación nace, referido al ámbito “*Nacional*”.

(Navarro , 2001) señala como “*En un periodo del capitalismo caracterizado, por un lado, por la globalización y por un despliegue de las empresas multinacionales que relajan sus relaciones con sus países de origen, y por otro lado, por la toma de conciencia, de la creciente importancia de los aspectos regionales y locales, ello resultaba paradójico, por lo que los autores impulsores del enfoque SNI (Nelson, Lundvall, Freeman.), se vieron impulsados a justificar la opción tomada en favor de un marco de análisis nacional*”.

Autores como (Lundvall, 2001: 23) y (Edquist, 2005), consideran que el marco de análisis de la nación sigue siendo fundamental, sin negar la importancia de los procesos de globalización y regionalización. No obstante, dicho ámbito se encuentra justificado, en el caso de países pequeños culturalmente homogéneos, como por ejemplo Suecia y Dinamarca, así como en aquellos políticamente centralizados. (Porter M. , 1990) al respecto también señala la importancia de las diferencias nacionales en estructuras económicas, valores, culturas, instituciones e historias como justificación.

Sin embargo, a pesar de la aparición original de los Sistemas de Innovación en el ámbito nacional, al poco tiempo, una serie de analistas comienzan a aplicarlo al ámbito regional, como se refleja en los trabajos de Braczyck, Cooke y Heidenreich (1996), Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria (1997), Koschatzky, Zenker, Kulicke (2000), Morgan (1997), Morgan y Nauwelaers (1999) entre otros. Las razones que fundamentan este tipo de análisis se basan principalmente en la noción de cómo las industrias tienden a concentrarse en regiones específicas, así como por la existencia de políticas descentralizadas, donde las regiones constituyen el marco de aplicación (Porter M. , 1990).

En este sentido, el término Sistema Regional de Innovación, puede entenderse como un apartado del propio Nacional, donde las características principales identificables del mismo no dejen de tener validez al realizar estudios de carácter territorial menor. Así, se puede definir un Sistema Regional de Innovación (SRI) como *“Un Conjunto de redes entre agentes públicos, privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia, para lo propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovaciones”*. (Lundvall , 1992).

En general, los procesos de absorción de tecnología extranjera, de creación de tecnología nacional, o de la propia difusión dentro de un territorio, están determinados por numerosas instituciones, organizaciones y agentes que influyen en la capacidad del propio aprendizaje interactivo de la región. De esta forma, se requiere un esfuerzo y un desarrollo adecuado de la infraestructura local y regional (relaciones entre empresas, entre éstas y el resto de las infraestructuras físicas y de soporte; un capital humano adecuado; la acumulación y transferencia de conocimientos; determinadas estructuras productivas, etc.). Por lo tanto, los elementos que configuran el propio Sistema Nacional de Innovación deben tener coherencia a escala regional.

Del hecho de tener en cuenta la importancia del carácter regional al llevar a cabo estudios vinculados a la innovación, surge la importancia de diferenciar los propios sistemas regionales dentro de una nación, y por lo tanto definir tipologías de Sistemas Regionales de Innovación en función de los recursos y resultados relacionados con los mismos.

Para autores como (Landabaso, Oughton, & Morgan, 1999), es de crucial importancia diferenciar los Sistemas Regionales de Innovación menos favorecidos o avanzados, dentro de un estado nación, sobre todo a la hora de desarrollar políticas vinculadas a estos temas. Más concretamente, los citados autores señalan

como un primer aspecto a tener en cuenta cuando se realizan estos estudios, es tener presente las características de los sistemas menos aventajados. (Landabaso , 1997) hace una relación de lo que la llama factores estructurales que afectan a los Sistemas Regionales de Innovación en las regiones menos favorecidas. A continuación, se describen:

- 1.- Insuficiente capacidad de las empresas de la región para identificar las necesidades de innovación, así como el conocimiento técnico necesario para su desarrollo, así como una escasa expresión de la demanda de innovación existente, unido a una baja cualificación y cantidad de infraestructura tecnológica y científica.
2. Escasez de intermediarios tecnológicos capaces de identificar y canalizar la demanda de innovación, investigación y desarrollo, hacia la región, el país o el ámbito extranjero responsable de dicha demanda.
3. Desarrollo débil del sistema financiero, caracterizado por escasos fondos dirigidos a cubrir el riesgo inherente a los procesos de innovación de las empresas.
4. Falta de la dinámica de un sector de los servicios, que ofrezca a las empresas la capacidad para desarrollar la diferenciación de tecnologías en sectores distinguidos por la escasa utilización de recursos propios destinados a la innovación tecnológica.
5. Débil cooperación entre los sectores público y privado, y una insuficiente cultura que promueva la cooperación entre empresas.
6. Sector tradicional industrial caracterizado por una escasa orientación hacia la innovación, y el predominio de la unidad familiar empresarial, con débiles conexiones con el mercado internacional.
7. Mercados pequeños y relativamente cerrados, con una demanda poco sofisticada que no incita a la innovación.
8. Escasa participación en proyectos tecnológicos, de I+D, de ámbito internacional, y dificultades para atraer recursos humanos cualificados, así como para acceder al *know-how* externo.

9. Existencia de pocas empresas grandes, y multinacionales, que desarrollen I+D, con escasas conexiones con la economía local.
10. Baja participación del sector público en materia de innovación, y escasa adaptación a las propias necesidades regionales.

Dichos factores gozan de gran relevancia en la identificación de tipos de SRI, así como en la planificación y desarrollo de una correcta política científica, tecnológica e industrial, capaz de corregir las desviaciones, y que realmente ayude a las regiones débiles a converger con las más avanzadas.

3.11 Diagnóstico de los sistemas de Innovación en Latinoamérica.

En América Latina los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) son embrionarios e incompletos. Varios indicadores así lo demuestran:

1) Con respecto al gobierno y al sector privado.

- El gasto o inversión en I+D con respecto al Producto Interno Bruto (PIB) es muy bajo (de 0.2 a 1.0%) contra 2.2 % en promedio de países de la OCDE.
- En el sector privado casi no ejecuta I+D por falta de estímulos o incentivos. (Las políticas públicas incitan a los agentes a hacer I+D)
- El sector público, que ejecuta casi toda la I+D está también poco financiado.
- El énfasis de la política pública no es crear nuevos sectores de actividad por la innovación, sino administrar los sectores existentes.
- El sector de las empresas gasta o invierte muy poco en I+D, e innova poco. El eslabón más débil de los SNI en América Latina es la baja implicación del sector privado. Para incitar al sector empresarial a realizar I+D hace falta crear una serie de estímulos de política pública durante un largo periodo.

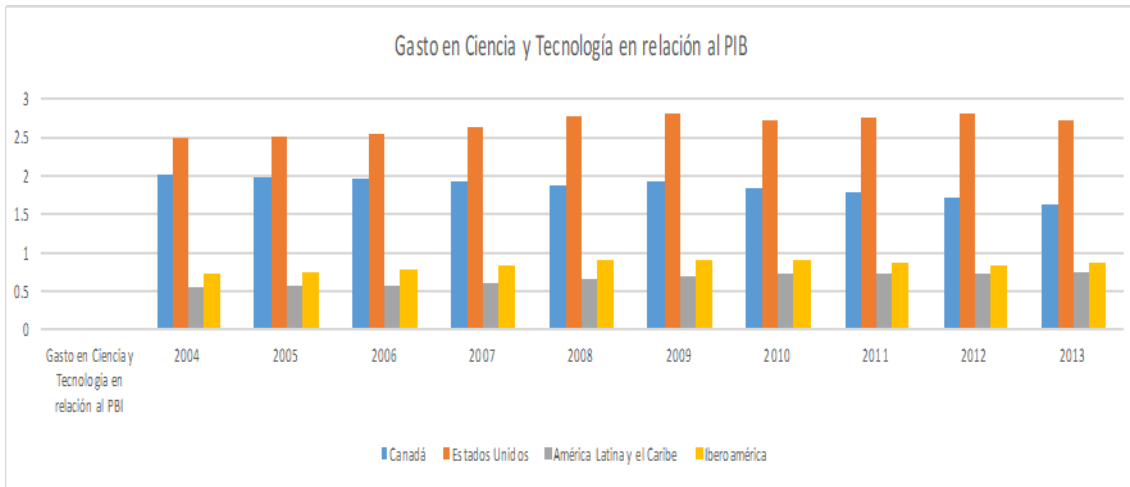
2) Con respecto a la educación en Latinoamérica.

- La oferta del capital humano no crece: El gasto en educación está estancado, hay pocas becas y no hay préstamos- becas.
- Los sistemas educativos sufren inercia organizativa y se quedan rezagados.
- El gasto en I+D universitaria es bajo y los sistemas de distribución de fondos de investigación son deficientes.
- En general los salarios están retrasados. Las instituciones son arcaicas, los modos de reclutamiento son locales, formas de gobierno disfuncionales, falta de transparencia. Brasil y Chile muestran algunos signos de avance en todo nivel.

3) Con respecto a la ciencia y la tecnología.

Durante los últimos 10 años se ha duplicado la inversión en actividades de investigación y desarrollo (I+D) en la región, aunque solo tres países, México, Brasil y Argentina, representan el 91 % de las inversiones en el sector. Los datos se desprenden de El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos, el último informe que publicó a principios de este año la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), una institución que desde hace dos décadas se ocupa de hacer estas mediciones.

Gráfica 3 Gasto en ciencia y tecnología con relación al PIB



Fuente: Elaboración propia a partir de Rycyt.

La evolución positiva del PIB propició un aumento de los recursos económicos destinados a la I+D. La inversión en I+D de ALC pasó de casi 27 mil millones de Dólares en 2004 a más de 60 mil millones de 2013, es decir un crecimiento de 1.26%. El panorama en ALC también fue muy efectivo, durante el año 2010 alcanzó 1.12% de su actividad mientras que los años siguientes se mantuvo entre 1.06% y 1.05%.

3.12 Diagnóstico de los sistemas de Innovación en México

1) Con respecto al gobierno y al sector privado.

- El gasto o inversión en I+D con respecto al Producto Interno Bruto (PIB) es muy bajo (de 0.2 a 1.0%) contra 2.2 % en promedio de países de la OCDE.
- En el sector privado casi no ejecuta I+D por falta de estímulos o incentivos.

(Las políticas públicas incitan a los agentes a hacer I+D)

- El sector público, que ejecuta casi toda la I+D está también poco financiado.
- El sector de las empresas gasta o invierte muy poco en I+D, e innova poco.

- Para incitar al sector empresarial a realizar I+D hace falta crear una serie de estímulos de política pública durante un largo periodo.

2) Con respecto a la educación.

- Los sistemas educativos sufren inercia organizativa y se quedan rezagados.
- El gasto en I+D universitaria es bajo y los sistemas de distribución de fondos de investigación son deficientes.
- La distribución sectorial del personal dedicado a I+D, en el 2000 en las IES es de 47.61%
- El sistema de Educación Superior en México ha cambiado constantemente en las últimas dos décadas: creció en dimensión, diversidad y complejidad en matrícula, programas e instituciones, al alcanzar regiones y ciudades que antes no contaban con instituciones de este nivel; se transformó el perfil del profesorado, en especial en las universidades públicas, gracias a la formación de posgrado.

3) Con respecto a la ciencia y la tecnología.

- En el año 2000 la investigación en investigación básica y aplicada total fue de 75,5% y la del desarrollo tecnológico el 24,5%.
- Para el año 2010, los recursos invertidos en desarrollo tecnológico representaron el 44% mientras que los destinados a investigación básica y aplicada sumaban 56%, manteniendo la misma tendencia en el 2012.
- Predomina, así el destino del gasto hacia la investigación y corte académico- básica y aplicada y en menor medida, hacia el desarrollo tecnológico.

3.13 Innovación y ciudades científicas

¿Cuáles son las razones que explican la importancia de las ciudades intermedias en procesos ligados a la innovación? La respuesta a esta interrogante asume dos perspectivas. Una genérica referida a la innovación como un fenómeno urbano y otra específica referida al debate actual sobre ciudades intermedias y su rol en el territorio.

En líneas generales, la literatura sobre ciudades intermedias e innovación puntualiza en dos aspectos que definen a este tipo de ciudades y justifican el estudio de sus dinámicas de innovación. En primer lugar, el tamaño urbano medio compatible con la existencia de organizaciones de conocimiento y/o actividades industriales a partir de las cuales se recrean un sistema productivo local o distrito industrial. En segundo lugar, el rol de intermediación que desempeñan las ciudades intermedias en el territorio, en particular los vínculos que tienden con el entorno rural próximo, convierten a estos centros urbanos en nodos que impulsan el desarrollo regional.

Sin desconocer el potencial innovador con las que cuentan las grandes ciudades, recientes contribuciones teóricas empíricas centran su interés en las ciudades de tamaño medio y las funciones que desempeñan en el territorio. La atención hacia las funciones urbanas introduce consideraciones respecto al comportamiento de las ciudades como nodos de innovación y desarrollo regional.

Las ciudades intermedias se definen a base de dos atributos complementarios. Un atributo de tipo cualitativo que refiere al tamaño poblacional medio, variable según la estructura urbana de cada país, y un aspecto de tipo cualitativo que representa las funciones de intermediación que estos centros urbanos desempeñan en la estructura urbana (Bellet & Llop, 2004).

En este sentido, el perfil funcional de una ciudad de tamaño medio se define por atributos como la posición geográfica, la conectividad de redes de transporte y comunicaciones, la especialización productiva, el patrimonio natural y/o histórico-cultural, la presencia de universidades, centros de I+D.

En los años noventa, las ciudades de tamaño medio formaron parte de las estrategias de desarrollo y equilibrio territorial propuestas por la Unión Europea. Estrategias que promueven la construcción de territorios equilibrados, competitivos y sostenidos.

(Méndez, Sánchez, Abad, & García, 2008), sostienen que el tamaño urbano medio resulta compatible con la presencia de uno o varios sectores industriales con potencialidad para constituirse en sistemas locales de innovación. El tamaño poblacional medio, a diferencia de las pequeñas localidades, permite el surgimiento de las economías externas requeridas por la industria. Asimismo, las funciones de intermediación entre las grandes metrópolis y el entorno rural convierten a centros urbanos en nodos difusores de nuevo conocimiento y desarrollo hacia su entorno más próximo.

Sin embargo, más allá de la presencia de uno o más sectores industriales a partir de los cuales recrear un sistema de innovación local, el potencial innovador de las ciudades intermedias puede provenir de su infraestructura de conocimiento. De acuerdo a la tipología elaborada por Hildreth (2006) según su perfil funcional, las ciudades universitarias (centros urbanos que funcionan como oferentes de servicios educativos superiores) cuentan con organizaciones de conocimiento que pueden impulsar el surgimiento de clústeres de empresas de alta tecnología y, en consecuencia, manifestar un desempeño innovador igual que a las grandes ciudades.

La construcción de ciudades intermedias con potencial de aprendizaje e innovación se asocia a la presencia de un sistema productivo local, integrado a redes de

cooperación socio- institucionales, en un marco asignado por la presencia de recursos específicos (capital social) y actores locales con capacidad para ponerlos en valor. (Caravaca, Gonzalez , & Mendoza , 2007).

Este esquema teórico, la capacidad de innovación de una ciudad intermedia se encuentra ligada a un sector industrial específico y, por consiguiente, a la recreación de un distrito industrial, medio innovador o sistema productivo local, estos enfoques teóricos que integran la primera familia de los denominados modelos territoriales de innovación (Moulaert & Sekia , 2003). Un aspecto transversal a estos enfoques es el que ponen las empresas y sus vinculaciones verticales y horizontales con otras empresas, instituciones, universidades, centros de I+D entre otros actores.

Si se desvía la atención de las empresas y sus vinculaciones, las universidades o los centros de I+D no solo pueden atender a los requerimientos de las empresas que integran un distrito industrial, sino, que, puede transformarse en actores relevantes en el desempeño innovador urbano. Las ciudades medias universitarias se destacan por su desempeño como incubadoras de innovaciones, por constituirse como centros de I+D, por el surgimiento de empresas de base tecnológica que se localizan en cercanía de la universidad y se benefician de las relaciones informales establecidas con la universidad y la oferta de mano de obra altamente calificado. Son ciudades terciarias especializadas en clúster de alta tecnología. Cambridge U.K y Oxford son ejemplos que ofrece (Hildreth , 2006).

Desde la perspectiva de las ciudades, las organizaciones de conocimiento son un activo urbano, que forman parte de las economías de urbanización tipificadas por (Camgani, 2005) como dinámicas. En este sentido (Castells M. , 2001) afirma que no es posible encontrar un medio de innovación tecnológico aislado de la ciudad, y en este escenario, las universidades son relevantes como creadoras de riqueza y generadoras del tejido urbano.

Para el caso de las ciudades de tamaño medio, las organizaciones de conocimiento no sólo se articulan en torno a una o más actividades urbanas, sino que, pueden transformar a la localidad en una ciudad universitaria especializada en actividades intensivas de conocimiento a partir de la creación de empresas de base tecnológica y/o la atracción de firmas de alta tecnología (Hildreth , 2006).

Ciudades Científicas.

Las ciudades científicas son proyectos de desarrollo regional, basados en colaboración universidad- industria – gobierno, que de manera creativa sintetizan los recursos locales y nacionales para alcanzar crecimiento económico basado en la ciencia.

Las ciudades científicas tuvieron en común: una universidad empresarial, académicos y administradores interesados en usar los recursos científicos y tecnológicos para desarrollar la región, esfuerzos en colaboración entre la universidad- industria y gobierno para poner en marcha la estrategia.

A su vez una universidad empresarial descansa sobre cuatro pilares:

- 1.- Control legal sobre los recursos académicos, incluyendo la propiedad física de los terrenos y edificios y la propiedad intelectual emanada de la investigación.
- 2.- Capacidad organizacional para transferir tecnología a través de patentes, licenciamiento e incubación.
- 3.- Una actitud emprendedora entre administradores, académicos y estudiantes.
- 4.- Liderazgo académico para formular y desarrollar una visión estratégica (Etzkowitz H. , 2005).

A manera de ejemplo existen ciudades científicas en diferentes partes del mundo, en el continente asiático se encuentran lo más representativos como; Kansai Scientific City- Kyoto, por parte del continente Europeo, Technologiepark Ostfalen-

Berleben en Alemania, Ciudad Valenciana Politécnica de la Innovación- Valencia en España, en el continente Latinoamericano se destaca la Ciudad del saber Panamá, Belo Horizonte Science &Technology Park en Brasil.

En México se localiza en el Estado de Nuevo León el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PITT) y en el Estado de Hidalgo el proyecto Pachuca Ciudad del Conocimiento, surgió en agosto del 2011 e inició con la firma de un convenio con el IPN, pero sin financiamiento y sin lugar definido, año y medio después, otra vez se vuelve a relanzar el proyecto de largo plazo, que tiene como principal objetivo, capitalizar la basta estructura académica, científica y tecnológica con la que cuenta el Estado, empresas de alto valor en investigación, desarrollo e innovación, para colaborar con universidades de alta calidad, centros de investigación e instituciones que conjuntamente promueven una cultura y economía del conocimiento.

Aunado a lo anterior en la actualidad, los países que repuntan con un progreso acelerado son aquéllos donde se ha logrado aglutinar un grupo de ciudades de alto impacto que generan conocimiento, promoviendo el bienestar social e impulsar la competitividad, al mismo tiempo que adoptan una visión innovadora de lo urbano, lo social y lo cultural (Cabrero E. , 2011). Ahí, las industrias, las IES y las personas encuentran ventajas para realizar sus respectivas actividades, pues cuentan con la infraestructura necesaria para la actividad económica, disponibilidad de recursos humanos altamente calificados.

En suma, las ciudades generan, concentran y expanden el conocimiento, ya que cuentan con el personal capacitado que intercambia y comparte ideas, logrando una difusión efectiva de éste. Así, la interacción entre la gente en las ciudades promueve la innovación, lo que continuamente incrementa la productividad, y aquellas se consolidan como ciudades del conocimiento.

¿Cómo saber si una ciudad ha generado una dinámica de innovación?, para conocer si estamos ante una ciudad del conocimiento, cuando en un espacio urbano se encuentra: 1) una alta productividad en las empresas, 2) población con elevados niveles de desarrollo, 3) una masa crítica de capital humano altamente calificado y con infraestructura adecuada para desarrollar la investigación, 4) actividad innovadora por parte de las empresas y las universidades, traducida en un elevado número de patentes y desarrollos innovadores, 5) alta penetración de la infraestructura en telecomunicaciones en el sector productivo y en la población, y, 6) un marco regulatorio flexible para el establecimiento de nuevas empresas, garante de transparencia en las relaciones con la autoridad pública y que cuente con normas sólidas preparadas para otorgar certidumbre en los derechos de propiedad (Cabrero, 2013).

Lograr la conjunción de estos factores es complejo y no es tarea fácil encontrar escenarios donde se alcance al máximo potencial en cada uno de los seis componentes como los casos antes mencionados y desarrollados y donde sea posible exponer el tema de ciudades de conocimiento, se encontrará al menos un terreno fértil para una prosperidad económica y bienestar social, como es el caso del estado de Hidalgo.

Cómo conclusión de este capítulo, partiendo del Triángulo de Sábato argumenta que la distribución de las actividades debía mantener una integración vertical dirigida por el gobierno y horizontal, entre los vínculos generados en las universidades y las empresas. Por otra parte, el triángulo de Sábato asume que el papel de las universidades se centra en dotar de infraestructura científica y tecnológica para las empresas. En contraste con el modelo de la triple hélice argumenta que la participación de las universidades en algunos países industrializados está asumiendo un papel central en la comercialización de su conocimiento. Sin embargo, este liderazgo, es dudosa en dinámicas en México, para los autores del modelo de la Triple Hélice los sistemas universitarios han pasado por una transición evolutiva centrada en tres misiones; la educación, la

investigación y el desarrollo económico, sin embargo, se argumenta que, para el contexto mexicano, es complicado pasar a la tercera misión sin antes haber fortalecido las dos misiones.

Derivado de lo anterior se argumenta que la revolución por la que están pasando las universidades de donde viene la propuesta del modelo de la Triple Hélice presentan arreglos instituciones diferentes a la realidad de la educación en México. Independientemente de que nivel mundial se esté dando un salto hacia una economía basada en el conocimiento en los países industrializados. Por lo tanto, se requiere reforzar las dos primeras misiones a la par de promover el desarrollo de una tercera misión en las universidades. Este es un gran reto para la evolución institucional en las universidades de México, pues requiere no solo reforzar sus dos misiones originales, sino que está obligado a promover el desarrollo de una tercera misión. Si no se promueve una tercera misión es probable que el rezago con respecto a otros países se torne cada vez mayor.

Dentro de la literatura de los Sistemas Nacionales de Innovación, algunos investigadores aseveran que deben existir algunos requisitos, para reconocer propiamente que existe un Sistema Nacional de Innovación en un país, como (Arocena & Sutz, 2001). Por otro lado, otro grupo de investigadores sugiere que en enfoque puede ser usado libremente como una herramienta para entender las dinámicas de innovación ligadas a un territorio. Esta diversidad de literatura se puede clasificar el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación en dos perspectivas diferentes del modelo. Por un lado, se tienen a los Sistemas Nacionales de Innovación como una teoría, que se ha argumentado difusa y sin un consenso acerca de los determinantes principales que llevan a la innovación (Edquist C. , 2005). Por otro lado, la flexibilidad del enfoque hace posible que sea usado como una herramienta de política para comparar y describir la capacidad de innovación desde diferentes niveles de análisis; nacional, regional o sectorial.

En este sentido, el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación afirma que es importante reforzar y atar los vínculos entre los componentes del sistema y que la universidad es un actor institucional crítico. Sin embargo, de acuerdo con Sapat, el análisis institucional de las universidades es complicado y requiere el desarrollo de herramientas analíticas para describir estas dinámicas.

Por otra parte, la OCDE señala que el estudio de los Sistemas Nacionales de Innovación ofrece nuevos fundamentos para la política tecnológica de los gobiernos, pues las políticas en el pasado se han enfocado hacia las fallas de mercado. El análisis de los SNI otorga a las instituciones políticas el poder para identificar los logros y las fallas, los puntos de choque y áreas sobre la capacidad; ofreciendo un mayor potencial para identificar hacia donde debería ir el respaldo público, siendo más útil desde el punto de vista práctico y específico.

CAPÍTULO IV EL SISTEMA REGIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL ESTADO DE HIDALGO.

“Los países pequeños, no menos que los países grandes, necesitan la grandeza de la ciencia, con ciencia grande no hay país pequeño. Las ciencias, para su producción original, requieren grandes gastos, pero no hay nada que sea más significativo, precisamente desde el punto de vista económico, que las ciencias mismas. Suele haber incompreensión de alto valor de la investigación científica sin inmediata aplicación práctica. Ocurre que el criterio utilitario no permite percibir la realidad en todo su horizonte móvil, incluso en lo práctico y útil que trasciende lo inmediato”
Clemente Estable (1894-1976)

El presente capítulo abordará la configuración y los alcances del SNCTI. Con el propósito se va a desarrollar a partir de las siguientes preguntas. ¿Cómo surge, se desarrolla y está constituido actualmente el SNCTI del Estado de Hidalgo? ¿Qué recursos y resultados se han obtenido en el SNCTI? ¿Cómo ha influido la administración pública en los resultados de los demás subsistemas del SNCTI?

- Para desarrollar este panorama, el capítulo está estructurado en tres secciones. La primera sección contiene la información sobre el Estado de Hidalgo y la inversión en innovación.
- La segunda sección contempla los antecedentes y desarrollo del SNCTI, la tercera sección se refiere a la estructura actual del SNCTI.

Hidalgo se encuentra ubicado en el altiplano Central del territorio nacional, sobre una superficie de 20 905.12 km², pertenece a la subregión centro-sur, entre las latitudes de 19° 35' y 21° 25' de latitud norte y 97° 58' y 99° 52' de longitud oeste; es un estado de marcados contrastes geográficos y sociales, con una acentuada dispersión política-administrativa; con ochenta y cuatro municipios organizados en 11 regiones (Pachuca, Tulancingo, Tula, Huichapan, Zimapán, Ixmiquilpan, Actopan, Meztitlán, Molango, Huejutla y Apan, está situado en la quinta posición de

más municipios por territorio. En el ámbito productivo, el estado desarrolló agrupaciones industriales exitosas en los sesentas y setentas, derivadas de la industrialización mexicana, amparada en políticas públicas proteccionistas y un fuerte apoyo gubernamental. La industria estatal se concentró en zonas acotadas; un ejemplo de ello es Ciudad Sahagún. Sin embargo, desde los ochentas, las políticas liberales de apertura comercial, privatizaciones y desregulación expusieron a muchos sectores industriales en la entidad a la competencia exterior, sin contar el país, además, con una política industrial, lo que afectó los indicadores de producción y desarrollo del estado de Hidalgo.

En el año 2015 la población nacional asciende a 121,486,582 de habitantes, en el Estado de Hidalgo, la población del estado es de 2,981,583 habitantes que corresponde a un 2.4%, La población económicamente activa en el estado es de 1,295,452 habitantes que corresponde a un 2.4%.

4.1 Competitividad

La competitividad es un concepto clave para el análisis del crecimiento económico en el nuevo entorno global. La competitividad involucra a empresas o ramas y sectores industriales; pero en un nivel más amplio, también a países o regiones económicas, y define en última instancia el nivel de vida de las sociedades. Pero lo cierto es que la competitividad es un concepto que admite múltiples enfoques, lo que genera diferencias en cuanto a su interpretación, comprensión y medida. De hecho, la competitividad está referida a un ámbito físico determinado y está íntimamente relacionada al concepto económico de productividad, en el sentido de que un mayor rendimiento de los recursos naturales, del trabajo y del capital es una condición indispensable para lograr que un país o una región aumenten su competitividad.

En el concepto de competitividad se resume la capacidad de una economía para generar y mantener un entorno favorable para la creación de valor y el impulso del

desarrollo. (Porter M. , 1998). En efecto, para medir y evaluar la competitividad de una región o de una economía nacional se utiliza el análisis de un conjunto de variables relevantes relacionadas con precios, costos, productividad, educación, infraestructuras y especialización, por mencionar algunas. En otras palabras, es utilizado un conjunto amplio de medidas e indicadores que intentan recoger determinados aspectos relacionados directa o indirectamente con la competitividad. Por ello, la elaboración de un diagnóstico sobre la competitividad de una economía no es una tarea sencilla.

El análisis del desarrollo regional desde la perspectiva de la competitividad, conforme a los criterios expuestos, permite identificar en forma precisa las condiciones del entorno y, en consecuencia, las fortalezas, las debilidades y los riesgos, pero sobre todo las oportunidades con mayor potencial de agregación de valor, clave para la economía del conocimiento.

En el caso del Estado de Hidalgo, esto supone observar dónde existen posibilidades más sólidas y viables de valor agregado, por ejemplo, para las industrias basadas en recursos naturales; para la diversificación de los procesos de producción y los mercados en la industria manufacturera tradicional; para la generación de nuevos negocios, sobre todo con contenidos tecnológicos, y para establecer más y mejores vínculos con los mercados regionales, nacionales y globales. Por ello, este marco de referencia es pertinente para determinar los sectores productivos estratégicos en el estado de Hidalgo e identificar sus principales áreas de oportunidad.

Hidalgo aporta el 1.6% del PIB del País (INEGI, 2016). El PIB per cápita es de \$53,000.00 (IMCO, 2016), notablemente más abajo que el promedio nacional de \$81,000, y muy por debajo de los \$173,000.00 del primer lugar (Ciudad de México). No obstante, al igual que en el caso de la economía mexicana, el nivel del PIB estatal de 2015 (a precios del 2008) es de 224, 236, 573 lo cual demuestre que ha crecido del año 2007 al 2016.

El Índice de Competitividad Estatal 2012 realizado por el IMCO mostró mejoras sustanciales respecto al 2010 en la mayoría de los indicadores, exceptuando el de “Gobierno eficiente y eficaz,” en el que Hidalgo se situó cinco lugares más abajo. Según dicho índice, una de las mayores fortalezas del estado es su eficiencia en términos recaudatorios, ya que de acuerdo con la SHCP es la segunda entidad con mayor eficiencia en la recaudación de impuestos. Este reto ofrece a la vez un área de oportunidad, que claramente se presenta en el rubro de eficiencia y eficacia gubernamental, la cual exige atención prioritaria, ya que se refiere condiciones necesarias para el buen funcionamiento del modelo de la triple hélice, y, en consecuencia, el desarrollo de la economía del conocimiento

4.2 Desigualdad y Pobreza

Hidalgo se encuentra entre las 10 entidades con más pobreza (lugar 9), con un 54.9 % de la población en dicha condición (13.5 % en pobreza extrema). De la población económicamente activa (PEA), 12.4 % no percibe ningún ingreso y 47.8 % tiene ingresos de dos salarios mínimos o menos. Asimismo, el 29 % de la población sufre una situación de pobreza alimentaria, lo que sitúa a Hidalgo entre los estados más rezagados en este rubro (CONEVAL, 2010). Esta realidad no sólo significa un profundo rezago en términos de calidad de vida y desarrollo humano, debido a los índices de marginación social, más altos que el promedio nacional, sino además constituye un serio obstáculo para el crecimiento económico.

4.3 Infraestructura.

El Estado de Hidalgo, además de su posición geográfica, es que ocupa el 6º lugar a nivel nacional en infraestructura de autopistas, carreteras estatales y federales. Cuenta con 11,795.4 kilómetros de carreteras, de los cuales 36% corresponden a Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE); 12.5 % a carreteras federales; 30.6 % a carreteras estatales; 12.5 % a caminos rurales, y 8 % a caminos construidos por diversas dependencias para sus propias actividades.

Adicionalmente, el Arco Norte fortalece las comunicaciones ya que encaja firmemente la zona sur del estado en el ámbito económico del Valle de México. En la medida en que esta autopista facilita las relaciones económicas entre las entidades de la región Centro-País es muy posible que el estado se beneficie con mayor inversión, comercio y empleo.

Es importante considerar que Hidalgo posee una gran infraestructura petrolera derivada de las instalaciones de Pemex en la entidad. La refinería de Tula es considerada una de las más importantes en el país por su capacidad instalada y la porción del mercado que cubre, ya que procesa el 24% del crudo total que se refina en México; y cuenta actualmente con una capacidad de refinación de 325,000 barriles diarios. Esto le brinda a la economía del estado una condición favorable, ya que la refinería requiere un flujo constante de insumos locales, como trabajo y bienes que suministran diversos proveedores, los cuales, por su ubicación, tienen ventajas competitivas; pero exige políticas y acciones para hacerlas efectivas. (INEGI, 2014).

4.4 La inversión en I+D

Hidalgo ha registrado avances recientes en algunos de los indicadores en innovación. De acuerdo con el IMCO, el número de patentes solicitadas por cada millón de personas aumentó de 0.4 en 2008 a 4.9 en 2010. Además, el número de investigadores por cada 10,000 miembros de la población económicamente activa en Hidalgo aumentó significativamente, para situarse por encima de la media nacional.

Cabe subrayar que existe una importante oportunidad en el aprovechamiento y desarrollo de los programas de innovación de CONACYT en el Estado, ya que, en términos de la inversión de dicho organismo en las entidades federativas, Hidalgo

se sitúa entre los doce estados que menores recursos ha recibido, con menos de la mitad de la inversión promedio nacional por cada mil habitantes.

En el año 2012, el monto destinado del Estado de CIT sobre el PIB estatal alcanzó un valor de 0.07% posicionándose en el lugar 24 a nivel nacional, según datos del Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología en su Ranking 2013. (CONACYT , 2010).

Durante el periodo 2001-2013, Hidalgo obtuvo un total de 381, 764 mdp en aportaciones recibidas por el programa de Fondos Mixtos (FOMIX), obteniendo un 3.03% de los Fondos Nacionales.

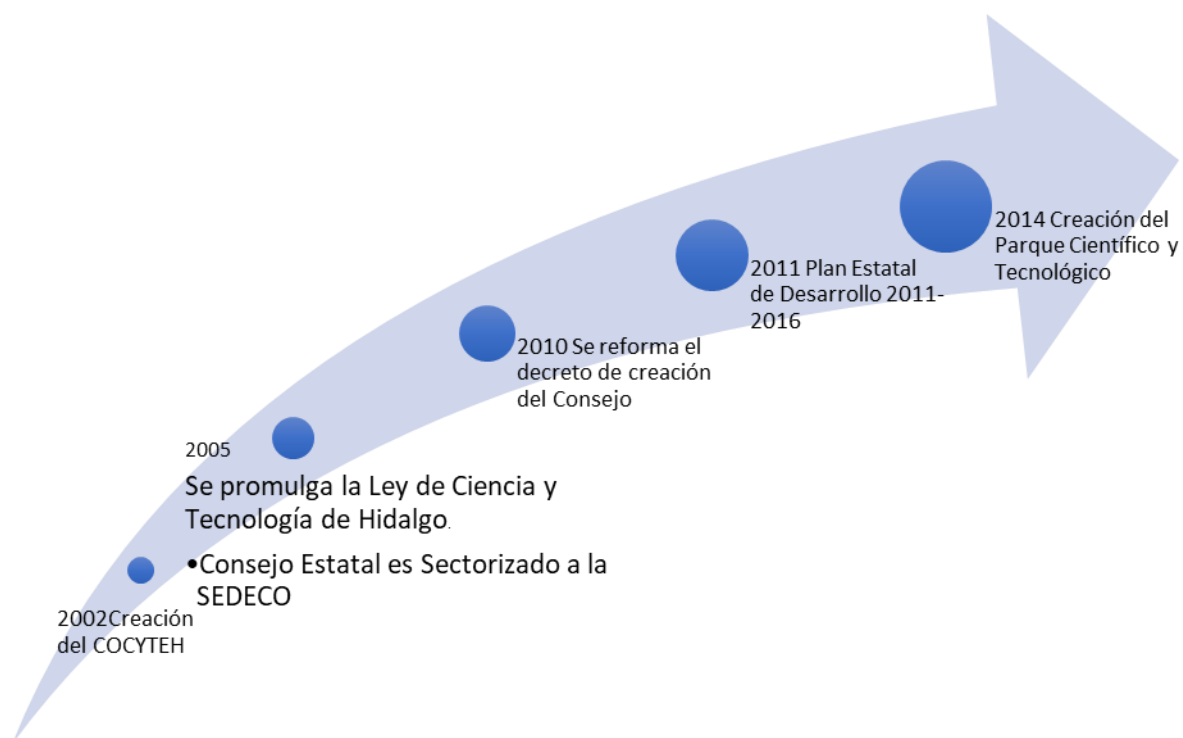
En el periodo 2009-2013 se otorgó un total de 381 mdp en Hidalgo mediante el PEI. Durante el 2013, el monto ascendió a 102 mdp con una fuerte predominancia de proyectos del programa de promoción de Innovación Tecnológica (PROINNOVA) (CONACYT , 2010).

4.5 Entorno legal de Ciencia y Tecnología en el Estado de Hidalgo.

Dentro de los principales actores del Sistema Científico Tecnológico de Hidalgo se encuentran las Instituciones de Educación Superior, los centros de investigación, los órganos de gobierno y las empresas que representan las organizaciones e individuos. En esta etapa se hace una breve explicación.

La trayectoria del Estado de Hidalgo tiene como hecho principal la creación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo (COCYTEH) en el año 2002, órgano dedicado a impulsar la ciencia. Mientras que en el 2005 surgió la necesidad de una reestructuración en la economía hidalguense. Se actualizó el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016. Y en el 2014 se adoptó un nuevo enfoque con el COCYTEH, al cambiar su nombre como CITNOVA y ser integrado dentro de la innovación como elemento clave. (CONACYT , 2010).

Ilustración 8 Trayectoria del Estado de Hidalgo



Fuente. Elaboración propia a partir de Agenda de Innovación de Hidalgo.

Con la finalidad de dar mayor impulso al fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación en la estructura productiva de la entidad, el Gobierno del Hidalgo promulgo el 31 de diciembre de 2007 la Ley de Ciencia y Tecnología e Innovación en el Estado de Hidalgo. (Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo, 2007).

La Ley establece la política de estado que impulsara el ejecutivo estatal con el fin de promover el desarrollo, consolidación de la ciencia, tecnología y la innovación en todo el sector productivo a nivel estatal.

Así mismo se enumeran los principios orientadores e instrumentos legales administrativos, económicos de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico, innovación, transferencia de tecnología y posgrado y se describe los principales actores públicos, privados y sociales que darán vida y forma al Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.

De acuerdo con la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo, el Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación opera a través de la cooperación y articulación de los tres principales grupos de actores que son: 1) Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo, (CITNOVA), 2) La Red de Actores del Sector Público y 3) La Red Estatal de Innovación. De acuerdo con la Ley, la coordinación central de esfuerzos para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación en Hidalgo recae en CITNOVA con el apoyo de los otros actores.

4.6 Marco Normativo y de Planeación.

- 1.- Plan Estatal de Desarrollo 2011- 2016.
- 2.- Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo (2005, Reformada en 2013).
- 3.- Reglamento de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Estado de Hidalgo (2005).
- 4.- Decreto de creación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo COCYTEH, 2002, Reformada en 2005, y en el 2014 cambia de nombre a CITNOVA.
- 5.- Estatuto Orgánico del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo (2008) ahora CITNOVA.

Para fomentar el quehacer científico y propiciar el fortalecimiento de la capacidad de innovación en la entidad y que se presenten diversas áreas de oportunidad para redoblar esfuerzos en la participación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en cuanto a infraestructura científica y tecnológica, así como la participación del sector empresarial en el desarrollo científico de la entidad.

4.7 Planeación y Prioridades Sectoriales en el Estado de Hidalgo.

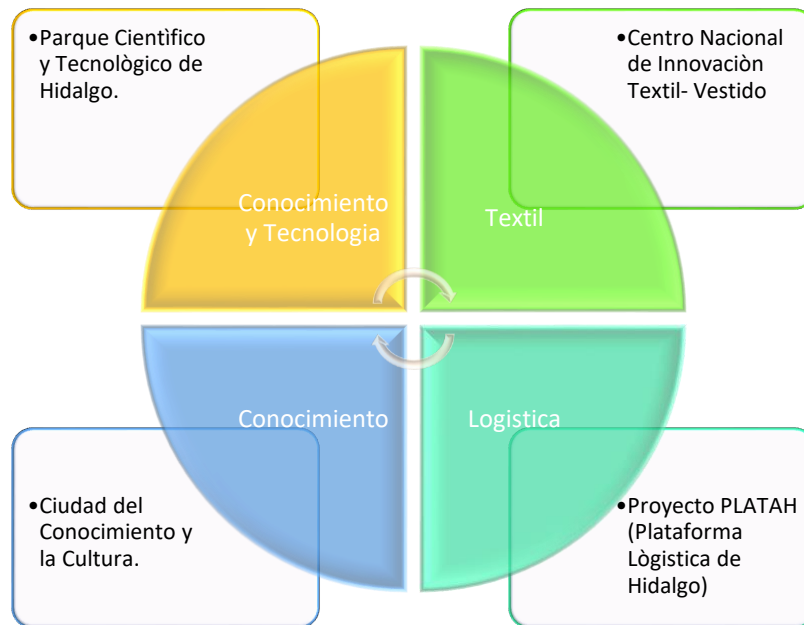
El gobierno del Estado de Hidalgo ha realizado ejercicios de planeación dentro del contexto de la agenda en materia de innovación que son los siguientes:

- Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo. Que fue promulgada en el año 2007, y su última reforma en julio del año 2013, esta ley proporciona las bases legales para construir el fundamento de las políticas, instrumentos y lineamientos que den impulso al desarrollo científico y tecnológico dentro del Estado de Hidalgo.
- Plan Estatal de Desarrollo del periodo 2011-2016, este es el documento maestro que enfatiza a todos los niveles de gobierno estatal, contempla cinco ejes de actuación social que son:
 - Desarrollo social para el bienestar de nuestra gente
 - Competitividad para el desarrollo de una economía saludable
 - Desarrollo ordenado y sustentable
 - Paz, tranquilidad social, convivencia con armonía
 - Gobierno moderno, eficiente y municipalista
- Estatuto Orgánico del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo. Fue promulgada en el año 2005, y es el instrumento jurídico que regula la forma de gobierno del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA).
- Programa Sectorial de Desarrollo Económico 2011-2016. Fue emitido en el año 2011, y es un instrumento jurídico que permite a los agentes involucrados en la educación cumplir con los deberes y ejercer sus derechos en cuanto al proceso educativo en la entidad.

Actualmente el Gobierno del Estado de Hidalgo ha desarrollado una serie de proyectos estratégicos que pueden desempeñar un papel importante como

elementos impulsores de la innovación, dichos proyectos lo incluyen en la planeación estatal, y que están encaminados primordialmente en el sector textil, ciencia y tecnología, logística y conocimiento.

Ilustración 9 Proyectos estratégicos de Hidalgo



Fuente: Elaboración propia a partir de Plan Estatal de Desarrollo del periodo 2011-2016

En breve se describen los proyectos antes mencionados:

4.8 Centro Nacional de Innovación Textil- Vestido.

Este proyecto fue generado por el gobierno, con el respaldo del gobierno federal, la cámara de la Industria Textil, la Cámara Nacional de la Industria del Vestido, INADEM, el CONACYT y el IPN.

Tiene como objetivo incrementar la competitividad en el sector textil en el estado y en el centro del país, así como también buscar el impulso de la competitividad y el desarrollo de la industria textil y del vestido en México, por medio de la investigación y desarrollo e innovación, la capacitación de alto nivel y la integración de la cadena de valor.

Su función será de actuar como intermediario entre los diferentes agentes involucrados dentro del desarrollo del sector textil y del vestido como las instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas de la industria y el sector público.

4.9 Plataforma Logística de Hidalgo (PLATAH)

El proyecto PLATAH se considera un desarrollo industrial que integra la mano de obra hidalguense calificada y con el potencial necesario para favorecer el crecimiento industrial en territorio nacional. Su ubicación lo centraran a minutos de la ciudad de México y se caracteriza por ser una plataforma logística vinculada con la infraestructura ferroviaria de los puertos del pacifico y del golfo en específico en Veracruz, Cárdenas y Manzanillo y con una conexión vía terrestre con el Valle de México a través del arco norte y el circuito exterior mexiquense.

4.10 Parque Científico y Tecnológico de Hidalgo.

El objetivo es la promoción del desarrollo científico y tecnológico aprovechando la investigación básica y aplicada de calidad con base en la vinculación Academia-Empresa en áreas estratégicas para el desarrollo e impulso a la formación de recursos humanos de alto nivel que coadyuven a un bienestar social y competitividad económica del estado. Este proyecto permitirá que las instituciones académicas y empresariales fomenten el desarrollo empresarial, la ciencia y la innovación.

4.11 Ciudad del Conocimiento y la Cultura.

Este proyecto lo centra como una de las principales estrategias del gobierno del Estado de Hidalgo, y toman como fundamento el modelo de la cuádruple hélice con el objetivo de generar alianzas e interacción con el gobierno federal, las universidades públicas y privadas, centros de investigación y empresas. Su meta es un mayor crecimiento económico de la región, a través del conocimiento aplicado y la innovación en un mismo espacio geográfico.

4.12 El Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA) como organismo gestor de la Ciencia y Tecnología

El Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA) fue creado en mayo de 2002 por Decreto del Ejecutivo publicado en el Periódico Oficial del Estado en el mismo año, en ese entonces con la determinación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo (COCYTEH) se inició las actividades en el mes de junio de 2002, sectorizando al entonces Sistema de Educación Pública de Hidalgo.

A partir del año 2005 el Gobernador del Estado de Hidalgo sectoriza a la Secretaria de Desarrollo Económico, implicando una reforma al decreto de creación en el mismo año, fortaleciendo el marco normativo propicio para el impulso de la política pública de ciencia, tecnología e innovación.

En la más reciente reforma al Decreto de Creación publicado el 23 de diciembre del 2013 se ha modificado la denominación dejando de ser el Consejo de Ciencia, Tecnología del Estado de Hidalgo para quedar como Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA) mismo que busca enfatizar el impulso a la actividad dentro del Estado. (CONACYT , 2010).

CITNOVA es el organismo gestor de ciencia y tecnología en el Estado de Hidalgo, de acuerdo con el decreto de creación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo publicado en el periódico oficial del Estado el 14 de junio de 2008, reformado por decreto publicado el 12 de diciembre de 2011, que tiene como función:

Conformar un ecosistema propicio para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación mediante el fortalecimiento de los procesos de generación, transferencia y aplicación del conocimiento, el desarrollo de infraestructura científica, la vinculación entre los sectores y la formación de capital humano altamente calificado; para generar una cultura que identifique y valore al conocimiento como un factor determinante en la transición de Hidalgo hacia una sociedad y economía del conocimiento.

4.13 Bases Jurídicas

Marco Jurídico

- 1) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- 2) Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Hidalgo.

Legislación Secundaria

- 1) Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo (Año de creación 1994, última reforma 2012).
- 2) Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos. (Año de creación 1984, última reforma 2013).
- 3) Ley de Ciencia Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo. (Año de Creación 2007, última reforma, 2013).
- 4) Plan estatal de Desarrollo 2011-2016 y su actualización.
- 5) Programa Sectorial de Desarrollo Económico 2011- 2016 y su actualización.
- 6) Programa especial de Ciencia y tecnología 2011 y 2016.

Legislación Reglamentaria.

- 1) Reglamento Interior de la Secretaria de Desarrollo Económico.
- 2) Estatuto Orgánico del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo.
- 3) Acuerdo que establece la función rectora y normativa de las dependencias globalizadoras y de las coordinadoras de sector de la administración pública estatal, así como la integración sectorial de las entidades de la administración pública paraestatal, a efecto de que sus relaciones con el Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo se realicen a través de la Secretaría que se determine.
- 4) Acuerdo del Ejecutivo del Estado de Hidalgo por lo que se expiden las bases generales para la operación de programa de racionalidad, disciplina y eficiencia del gasto público.

4.14 Subsistema de administración pública

El sistema Estatal de Ciencia y Tecnología e Innovación está integrada por lo siguiente:

- 1.- La política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación.
- 2.- Los programas sectoriales y municipales relacionados a investigación, desarrollo tecnológico, innovación, transferencia de tecnología y posgrado.
- 3.- Los principios orientadores e instrumentos legales, administrativos.
- 4.- La comisión hidalguense.
- 5.- Las dependencias y entidades de la administración pública estatal.
- 6.- Sistema de información.
- 7.- Las instancias, instrumentos y mecanismos de apoyo y al fomento de la investigación.

4.15 Subsistema científico

Instituciones de educación superior y formación a nivel de posgrado.

La educación superior en México es un conjunto de instituciones públicas y privadas, con régimen jurídico, ofertas profesionales y de posgrado, antigüedad, tamaño, capacidad de investigación, instalaciones y recursos intelectuales diferentes.

Las universidades a las que el Congreso de la Unión o los congresos de los estados les otorgan la autonomía, son organismos descentralizados del Estado.

Las universidades públicas estatales son creadas por los congresos de los estados como organismos públicos con personalidad jurídica propia. Pueden ser descentralizados del Estado, pero no tienen autonomía, pues en la designación de las autoridades interviene el gobierno de la entidad. Por lo general, no obstante, estas universidades determinan sus actividades académicas (Rangel, 1983).

Las instituciones dependientes del estado son centralizadas o desconcentradas. Sus autoridades son designadas por el poder ejecutivo federal o por el poder ejecutivo del estado correspondiente. En general, el gobierno federal también ejerce control sobre la forma de administración y los planes y programas de estudio. Las instituciones del gobierno federal dependen en su mayoría de la Secretaría de Educación Pública.

Las instituciones privadas libres son organismos con reconocimiento de validez oficial mediante el acuerdo expreso del presidente de la República, con base en el reglamento para la revalidación de Grados y Títulos Otorgados por Escuelas Libres Universitarias del 26 de junio de 1940 (Rangel, 1983).

Por el tipo de ofertas hay instituciones universitarias, técnicas y de estudios de normal. Algunas instituciones tienen una amplia gama de ofertas formativas, otras

solo ofrecen una o muy pocas opciones profesionales. Hay instituciones que se han especializado en estudios técnicos y científicos y otras que las condiciones para que las instituciones puedan adoptar la denominación de universidad o de tecnológico, pero en general las universitarias ofrecen un mínimo de seis carreras profesionales en tres áreas de estudio y, por lo menos, tienen una carrera en el área de ciencias sociales y administrativas o en la de Educación y Humanidades. Las tecnológicas pueden reunir estas características, pero sus prioridades formativas se ubican en el área de ingeniería y tecnología o en la de ciencias agropecuarias.

4.16 Las Instituciones Universitarias y Tecnológicas.

Aunque no existe una definición legal sobre las características específicas de las instituciones universitarias y tecnológicas, hay dos subsistemas claramente diferenciados. En el sector público, los asuntos que conciernen a las universidades son atendidos por la subsecretaría de educación superior e investigación científica. Por su parte, las instituciones tecnológicas públicas dependen administrativa y académicamente de la subsecretaría de educación e investigación tecnológica. La diferencia consiste en que la gran mayoría de universidades públicas goza de autonomía y, por lo tanto, en su gobierno y no tiene injerencia en su vida académica, como no sea promover la concertación entre las instituciones para lograr cambios en ellas.

Dentro del estado se encuentran 90 instituciones de nivel superior de las cuales se divide en universidades politécnicas, tecnológicas, institutos tecnológicos, universidades públicas y privadas.

Tabla 6 Distribución de Instituciones de Educación Superior en Hidalgo

IES	Número
Públicas	2
Universidades Politécnicas	5
Institutos Tecnológicos	6
Universidades Tecnológicas	5
Privadas	72
Total	90

Fuente: Elaboración propia a partir de SEP

El Estado de Hidalgo cuenta con 35 posgrados del PNPC en el 2016, concentrados en su mayoría en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Del total de programas trece son de doctorado, uno de especialidad y veintiuno de maestría. Así como también seis de los programas son de carácter consolidado, diecinueve en desarrollo y diez son de reciente creación.

Tabla 7 Instituciones de Educación Superior con Programas de Posgrado

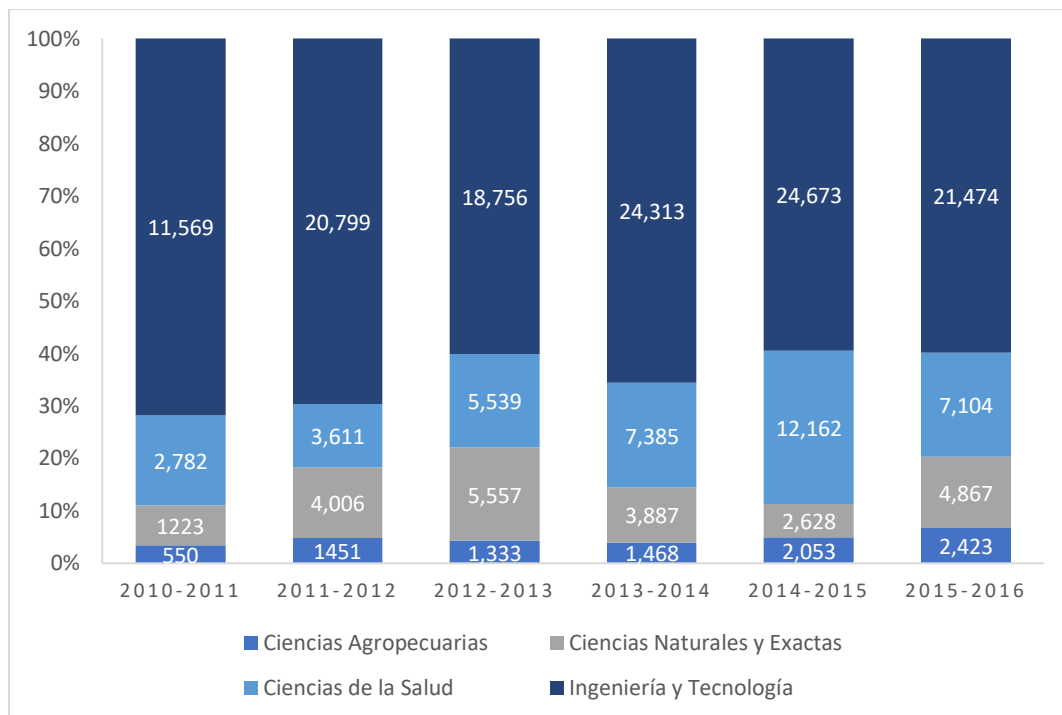
Institución	Nº de programas
Colegio del Estado de Hidalgo	2
Instituto Tecnológico de Pachuca	1
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	25
Universidad Politécnica de Pachuca	4
Universidad Politécnica de Tulancingo	3
Total	35

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT.

4.17 Apoyo a la formación de I+D

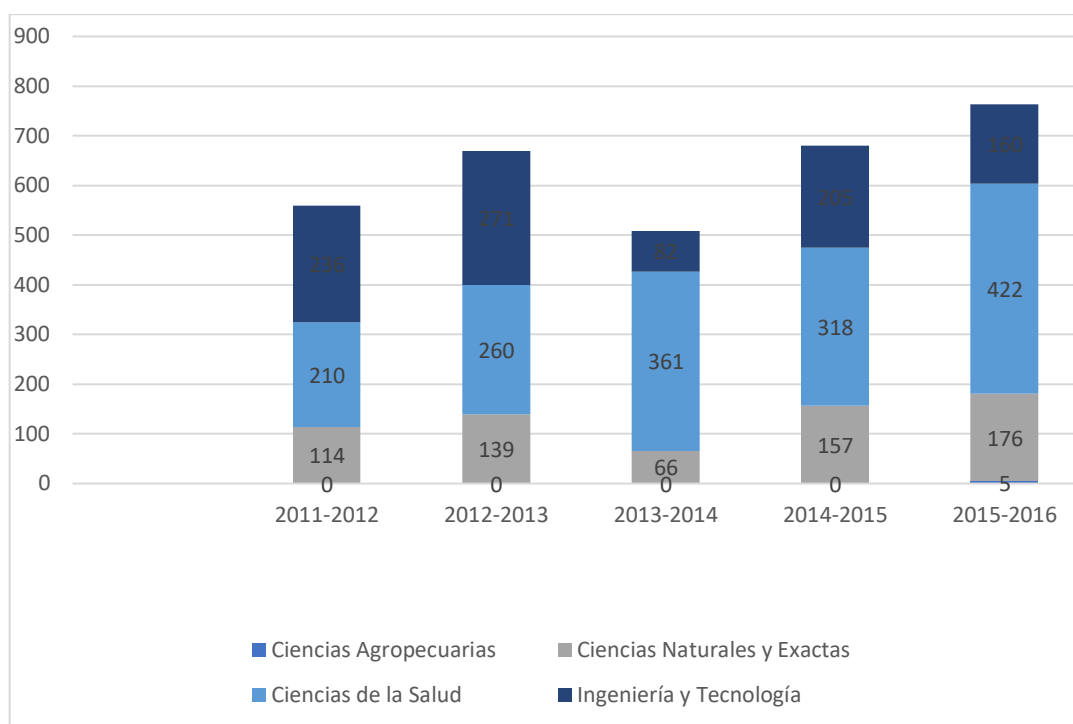
El capital humano altamente calificado se ha convertido en un insumo importante de las organizaciones y establecimientos productivos. Este recurso participa activamente no sólo en la aplicación, sino también en la generación de nuevos conocimientos científicos que ayudan a alcanzar la eficiencia productiva de las organizaciones. En este sentido la formación de capital humano afín relacionado a ciencia, tecnología e innovación se puede considerar como parte indispensable para incrementar la competitividad alcanzando una eficiencia económica en el Estado de Hidalgo, como se puede apreciar en la gráfica 4 la matrícula de licenciatura a fin a ciencia, tecnología e innovación se muestra un crecimiento importante con relación a los años 2010 al 2012, sin embargo para el año 2013, se aprecia una baja en la matrícula, mientras que los años 2014 y 2015 se mantiene con un ligero crecimiento, sin embargo para el año 2016 nuevamente se presenta una baja en la matrícula en estas áreas especialmente en ingeniería y tecnología.

Gráfica 4 Matrícula de licenciatura afín a ciencia, tecnología e innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario Estadístico ANIUES 2016.

Gráfica 5 Matrícula de posgrado afín a ciencia, tecnología e innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de ANUIES2016

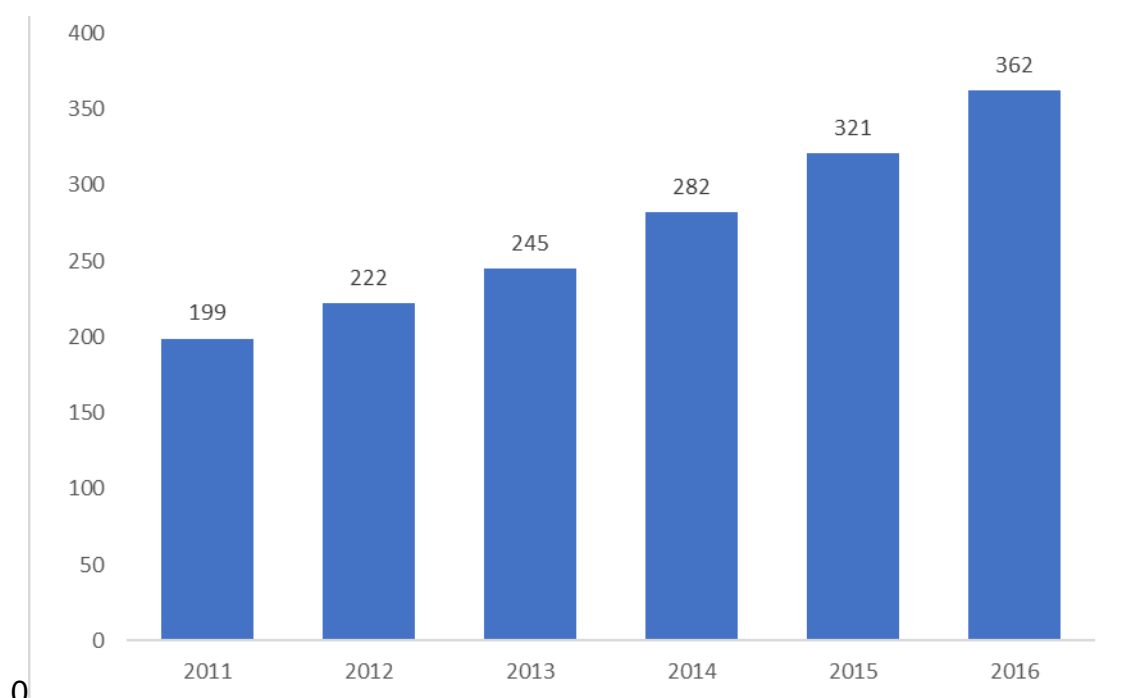
Con relación a la matrícula de posgrado a fin a ciencia y tecnología en el estado y durante el período 2011 al 2016, igualmente se aprecian fluctuaciones en la matrícula mostrando un incremento durante el periodo 2012-2013 en la matrícula de ingeniería y tecnología, mientras que en el periodo 2015-2016 se incrementó la matrícula en ciencias de la salud, así como en ciencias naturales y exactas (Ver gráfica 5).

Por otra parte, el Sistema Nacional de Investigadores ha incidido en la definición y organización de la profesión académica y en la estandarización internacional de la investigación del país. Ha sido pieza clave en los procesos de evaluación individual de la labor de los investigadores, de sus instituciones y de los diferentes programas educativos en los que participan. En lo que se refiere a capital humano reconocido por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es considerado el núcleo de la investigación científica de México. El propósito de los programas es contribuir al incremento de la competitividad del país mediante el desarrollo científico,

tecnológico y la innovación, promoviendo su descentralización, así como la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos de alto nivel como elemento fundamental para incrementar la cultura, la productividad, la competitividad y el bienestar social.

El número de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores en el Estado de Hidalgo a lo largo de seis años se distribuye de la siguiente forma:

Gráfica 6 Total de miembros del SNI en Hidalgo

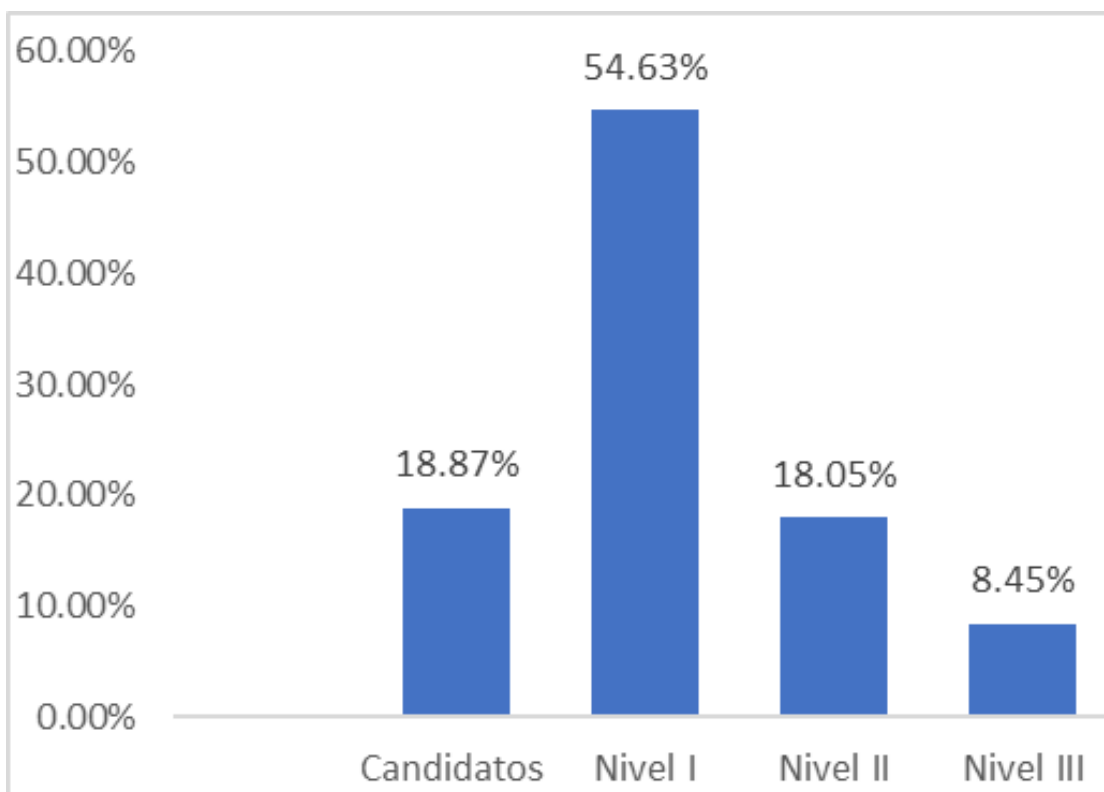


Fuente: Elaboración propia a partir del CONACYT 2016.

Del total del número de investigadores, las áreas de conocimiento se distribuyen principalmente en ingenierías (21.82%), biología y química (16.30%), física, matemáticas y ciencias de la tierra (13.26%), biotecnología y ciencias agropecuarias (17.68%), medicina y ciencias de la salud (5.52%), humanidades y ciencias de la conducta (8.84%) y ciencias sociales (16.58%).

En México se encuentran 25,072 investigadores que se registraron en enero 2016, distribuyéndose por nivel en el Estado de Hidalgo (Ver gráfica 7).

Gráfica 7 Investigadores en el SNI por nivel en Hidalgo.



Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT 2016.

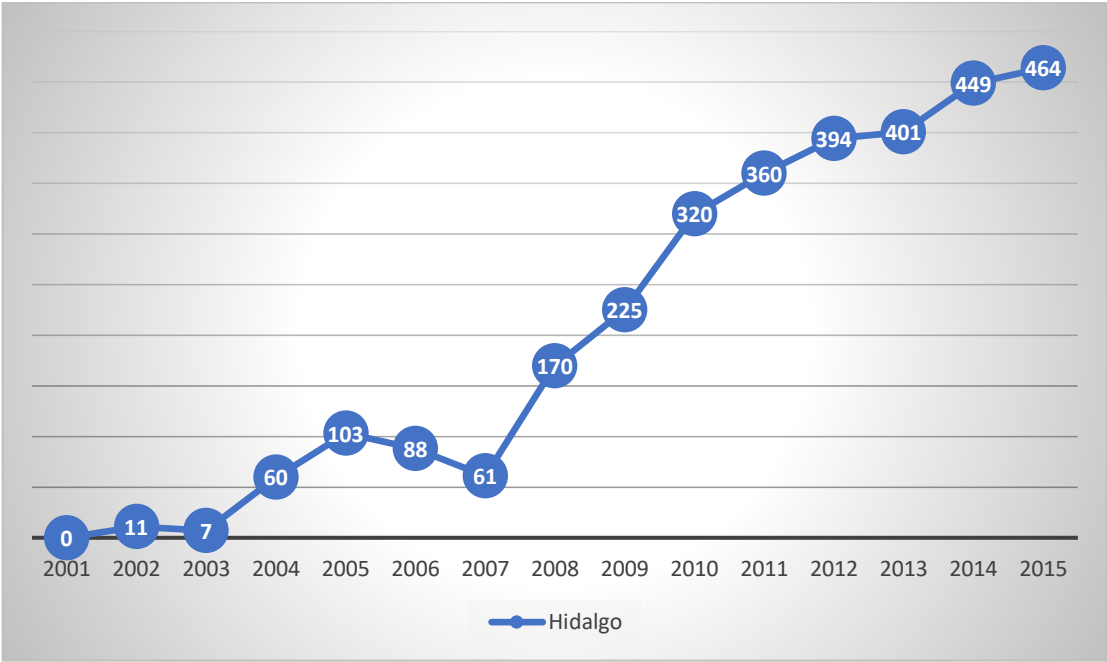
4.18 Becas para la formación en doctorado y jóvenes investigadores.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es la entidad encargada de articular las políticas públicas del gobierno federal en materia de investigación científica, y como objetivo es el contribuir al incremento de la productividad económica para incentivar el crecimiento del país y mejorar el bienestar de la sociedad.

A lo largo de estos años el programa de becas para estudios de posgrado y otras modalidades de apoyo a la calidad, durante el 2015 se otorgaron 32,073 nuevas becas y vigentes 55,631 que comprenden becas de doctorado 20,149; maestría 33,078; especialidad 1,542, estancias posdoctorales 792 y técnicas 70.

El número de becas del CONACYT asignadas a la entidad ha mostrado un crecimiento significativo durante el periodo 2002 al 2015, con una tasa de crecimiento anual de 43.1% muy por encima de la nacional, sin embargo, se ha mantenido una tasa de becas por millón de habitantes muy por debajo de la media, durante el 2015 el estado alcanzo 464 becas. (Ver gráfica 8).

Gráfica 8 Becas nacionales en el Estado de Hidalgo



Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT 2015.

4.19 La propiedad intelectual en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Las patentes son derechos exclusivos de uso que otorgan protección a los creadores o titulares de invenciones que contengan un elemento de novedad durante un período de tiempo específico en un país o grupo de países determinados.

La Ley de Propiedad Industrial en México, en los artículos 15, 16, 17 en el título segundo: de las invenciones, modelos de utilidad y diseños industriales, capítulo

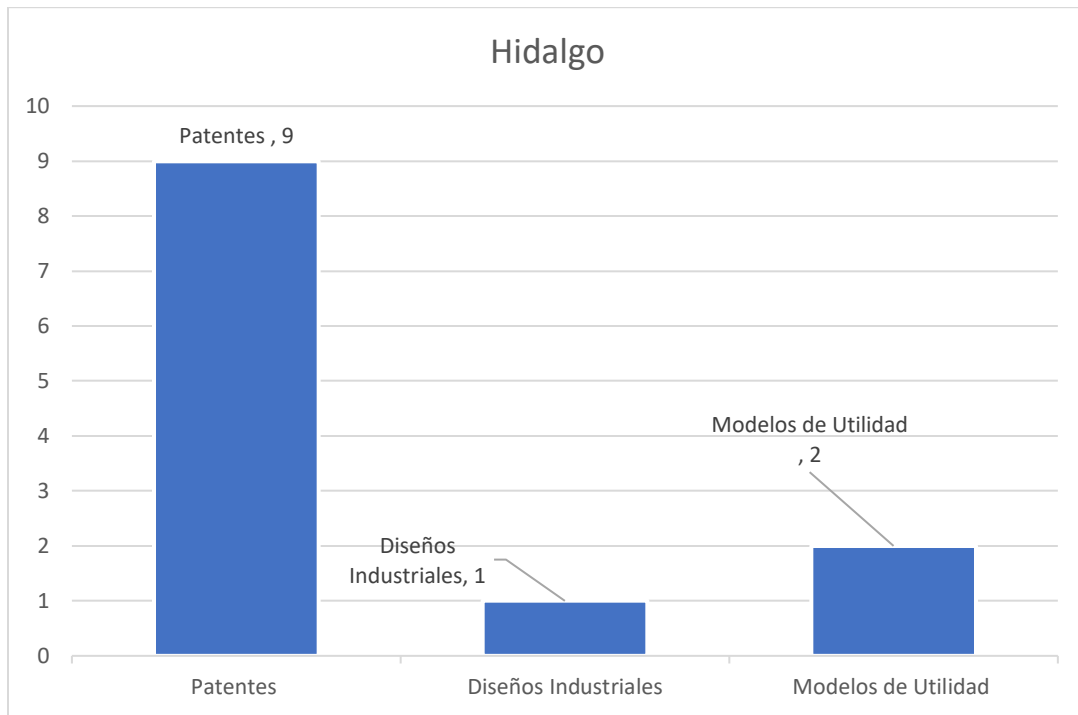
segundo: de las patentes establece que se considera invención toda creación humana que permita transformar la materia o la energía que existe en la naturaleza, para su aprovechamiento por el hombre y satisfacer las necesidades concretas, y que *“serán patentables las invenciones que sean nuevas, resultado de una actividad inventiva y susceptibles de aplicación industrial, por lo que, para determinar una invención es nueva y el resultado de una actividad inventiva se considerará el estado de la técnica en la fecha de presentación de la solicitud de patente o en su caso, de la prioridad reconocida.”* (Ley Propiedad Industrial , 2016).

De acuerdo con la (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 1967) (World Intellectual Property Organization, WIPO), una patente es un *“derecho exclusivo que se concede sobre un producto o un proceso que ofrece una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema”*. Estos derechos exclusivos permiten al titular de la patente autorizar o conceder una licencia a terceros para que puedan hacer uso de su invención una vez que se hayan establecidos condiciones para su uso y hayan sido aceptadas por quien concede la licencia y por quien utilizará la misma.

Los beneficios que brindan las patentes van desde lo económico, al conceder derechos de uso de una patente a un tercero, hasta los sociales mediante la difusión de la información contenida en la patente con la que se incrementa el acervo de conocimiento.

De acuerdo con el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), en el 2015 se recibieron 869 solicitudes de patente por personas morales nacionales. La Ciudad de México cuenta con 259, sin embargo, es fácil identificar que muchos estados se encuentran lejos de esta cifra, como por ejemplo Nayarit y Guerrero cuenta con 1, 13 estados registraron menos de 10 solicitudes en el año, mientras que 5 estados tienen 50 o más. (IMPI, 1993).

Gráfica 9 Solicitudes de invenciones en el Estado de Hidalgo



Fuente: Elaboración propia a partir de IMPI en cifras 2016.

La actividad inventiva en el Estado de Hidalgo durante el año 2016 fue de un total de 12, dividiéndose de la siguiente manera; diseños industriales 1, modelos de utilidad 2 y patentes 9. Siendo la entidad ciudad que tiene mayor actividad es la ciudad de México con 342 y Nuevo León con 161 solicitudes.

4.20 Subsistema tecnológico o infraestructura de soporte a la innovación.

4.20.1 Parques Industriales

Se puede definir a un parque industrial, como la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación, con la instalación de un parque industrial, se busca el ordenamiento de los asentamientos industriales y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas y hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente,

estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable, para así coadyuvar a las estrategias de desarrollo industrial de una región (Pyme2012).

La función de los parques industriales dentro de la industrialización del país ha sido importante, ya que contribuye al desarrollo de la infraestructura incrementan la competitividad de la planta industrial, fomenta la modernización, crean fuentes de empleo, propician la desconcentración industrial, fomentan la capacidad de investigación y desarrollo tecnológico, además constituyen una solución integral al problema de ordenamiento industrial, en general elevan el nivel de vida de la región.

Ilustración 10 Distribución de parques industriales en el Estado de Hidalgo



A pesar de que los parques industriales son los principales espacios donde las empresas pueden llegar y el primer espacio que se les ofrece a los inversionistas, el Estado de Hidalgo se conforma de siete parques industriales en operación, dos en desarrollo; los parques que están en operaciones actualmente son; el parque industrial de Atitalaquía, Tula, Tepeji del Rio, Tizayuca, parque Mineral de la Reforma, parque metropolitano, Ciudad Sahagún a continuación se muestra en la tabla el giro de actividad de las empresas instaladas en cada parque industrial.

Tabla 8 Características de los parques industriales

Parques Industriales	Superficie total	Empresas establecidas	Giro de Actividad de empresas
Tepeji	582.26	20	Construcción, productos químicos, gas, transporte, tejido
Atitalaquia	229	24	Servicios, eléctrica, electrónica, plásticos y servicios, construcción, agroindustrial, alimentos, logística, construcción.
Mineral de la Reforma	35.2	24	Mueblera, alimentos, saborizantes, centros de distribución, lácteos.
Tizayuca	300	93	Alimentos, metalmecánica.
Ciudad Sahagún	88	20	Metalmecánica, automotriz, servicios, centros de distribución, automotriz, transporte, alimentos procesados, aeroespacial.
Huejutla siglo XXI	43.07	1	Textil

Fuente: Elaboración propia a partir de Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales.

4.20.2 Centros de desarrollo tecnológico e innovación.

Se puede entender un centro de investigación como una unidad académica dedicada a la investigación de una disciplina científica y tecnológica, así como a la extensión o ejecución de programas de por medio de proyectos afines, tendientes a solucionar un problema específico o atender una necesidad, con el objetivo de generar conocimiento científico, fomentando la vinculación académica y el sector público. (CONACYT , 2010). Hidalgo cuenta con centros de investigación tanto públicos y privados en la tabla siguiente se mencionan los centros de investigación, así como su actividad.

Tabla 9 Características de centros de investigación en el Estado de Hidalgo

Centro de Investigación	Objetivo	Infraestructura y servicios tecnológicos
CIATEQ	Desarrollar soluciones tecnológicas que incrementen la competitividad de nuestros clientes, generando valor para la organización y aumentar las competencias y satisfacción del personal.	1,500 m2 contienen los siguientes laboratorios y talleres: Dimensional, Metalúrgico, Análisis de Aceites, Químico, Fuerza, Dureza, Pruebas Destructivas e Intemperismo, así como aulas para capacitación, Observatorio Tecnológico, Oficina de TT y Auditorio de Realidad Virtual.
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería UAEH Centro de Investigación en Matemáticas (CIMA)	Realizar investigación y formar recursos humanos de alto nivel académico en las diferentes áreas de matemáticas. La creación del CIMA fue aprobada por el H. Consejo Universitario de la UAEH el 12 de diciembre de 2002.	Líneas de Investigación <ul style="list-style-type: none"> • Física Matemática • Bioma temáticas • Modelación y Análisis Numérico • Uso de Tecnologías en el Aprendizaje de las Matemáticas • Resolución de Problemas en Educación Matemática • Teoría de Operadores • Laboratorio de Matemáticas Computacionales, Sala de Lecturas.
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería UAEH Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas (CITIS)	Impulsar la investigación y la formación de especialistas en informática y en automatización y control.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuatro aulas para impartir clase tradicional, equipadas con equipo de proyección, con 25 lugares cada una. • Siete laboratorios de cómputo, equipados con una red de 20 computadoras cada uno. • Dos laboratorios de Electrónica • Un Laboratorio de Telecomunicaciones • Un laboratorio de Antenas • Un laboratorio de redes de computadoras • 40 Cubículos para profesores, individuales. • 15 Cubículos para alumnos, con cupo de 6 alumnos por cubículo. • Sala de usos múltiples, con capacidad para 50 personas.

		<ul style="list-style-type: none"> • Sala Siglo XXI, con 24 computadoras en red y equipadas con software de alta tecnología. • Laboratorio de Electrónica y Redes de Cómputo. • Biblioteca con acervo especializado.
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería UAEH Área Académica de Química	Realizar investigación y formar recursos humanos de alto nivel académico en las diferentes áreas de la Química.	Cuenta con 10 laboratorios para las áreas de investigación de Ciencias Ambientales, Fisicoquímica, Microbiología, Química de los Alimentos, Química Analítica, Química Inorgánica y Química Orgánica; una biblioteca, dos aulas para el posgrado, un laboratorio de prueba y 11 cubículos para equipos.
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería UAEH Área Académica de Ciencias de la Tierra y los Materiales	Desarrollar investigación dentro de diversas áreas del conocimiento de las Geo ciencias y los materiales (cerámicos, materiales compuestos, polímeros, biomateriales y metalurgia en general), enfocada principalmente a la solución de problemas que se suscitan en el sector industrial, social y universitario tanto a nivel estatal como nacional.	<p>Cuenta con los siguientes 10 laboratorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de DSC/TGA. • Laboratorio de difracción de Rayos X. • Laboratorio ICP/Absorción Atómica. • Laboratorio de Microscopio Electrónico de Barrido • Laboratorio de Polímeros • Laboratorio de Materiales Particulados • Laboratorio de Metalurgia Extrativa. • Laboratorio de Geoquímica. • Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica. • Laboratorio de Minerales no metálicos y recursos naturales asociados.
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería UAEH Centro de Investigaciones Biológicas	Realizar actividades de docencia, investigación, aplicación y difusión del conocimiento en relación con las Ciencias Biológicas.	Cuenta con 15 laboratorios donde se realizan diferentes actividades: conservación biológica; ecología de comunidades, de poblaciones y del paisaje; educación en biología; etnobotánica; genética; historia de la biología; interacciones biológicas; micología; morfofisiología animal y vegetal; ordenamiento ambiental; paleontología; y sistemática animal, molecular y vegetal.

<p>Instituto de Ciencias Agropecuarias UAEH Centro de investigación en Ciencia, Tecnología de Alimentos.</p>	<p>Desarrollar investigación básica y aplicada que genere nuevos conocimientos, a fin de innovar y transferir tecnología en el área de alimentos, además de ofrecer profesionistas capaces de resolver los problemas en el ámbito estatal y nacional.</p>	<p>Cuenta con los siguientes laboratorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis Especiales • Análisis Sensorial • Biotecnología • Físicoquímica • Microbiología
<p>Instituto de Ciencias Agropecuarias UAEH Centro de investigaciones Forestales.</p>	<p>Realizar actividades de docencia, investigación y prácticas de laboratorio en relación con el manejo de recursos forestales.</p>	<p>Cuenta con los siguientes laboratorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biotecnología Forestal • Semillas, Viveros y Plantaciones Forestales • Sistemas de Información Geográfica • Botánica Forestal • Protección Forestal • Anatomía y Tecnología de la Madera • Además de aulas, invernadero, cubículos para profesores
<p>Instituto de Ciencias Agropecuarias ICAP UAEH Área Académica de Medicina veterinaria y zootecnia</p>	<p>Formar profesionistas emprendedores, responsables y honestos, capaces de generar, innovar, aplicar y transferir conocimientos y tecnología para incrementar la producción de alimentos de origen animal, así como implementar proyectos de investigación para contribuir a la preservación de la salud de los animales y del hombre.</p>	<p>Cuenta con 4 laboratorios de investigación y docencia, que tienen una superficie de 60 m², un cuarto oscuro, 1 almacén, área de lavado y preparación de material.</p>

<p>Instituto de Ciencias de la Salud (ICSA) UAEH</p> <p>Área Académica de Medicina</p>	<p>Realizar actividades de docencia, investigación, aplicación del conocimiento y formar recursos humanos de alto nivel académico en relación con la Medicina.</p>	<p>Cuenta con 11 laboratorios para docencia e investigación, los cuales se encuentran ubicados en el Instituto de Ciencias de la Salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Anatomía General • Laboratorio de Anatomía del Desarrollo • Laboratorio de Bioquímica • Laboratorio de Farmacología • Laboratorio de Fisiología • Laboratorio de Genética • Laboratorio de Histología • Laboratorio de Microbiología • Laboratorio de Microscopia Electrónica • Laboratorio de Parasitología • Laboratorio de Patología • Cuenta con dos quirófanos, uno con cuatro mesas quirúrgicas y otro con ocho.
<p>Instituto de Ciencias de la Salud (ICSA) UAEH</p> <p>Área Académica de Odontología</p>	<p>Desarrollar las actividades de docencia, investigación, tutoría, aplicación del conocimiento y formar recursos humanos de alto nivel académico en relación con la Medicina.</p>	<p>Cuenta con 3 laboratorios de básicas médicas, 3 laboratorio equipados para actividades dentales, 3 clínicas odontológicas equipadas con 25 unidades y rx, Centro de esterilizado.</p>
<p>Instituto de Ciencias de la Salud (ICSA) UAEH</p> <p>Área Académica de Nutrición</p>	<p>Investigación básica y aplicada en diferentes áreas de la nutrición y alimentación, para plantear propuestas de solución en clínica, salud pública, administración, educación en nutrición y ciencia de los alimentos.</p>	<p>Se cuenta con los siguientes laboratorios: Nutrición básica, Nutrición clínica, Orientación alimentaria, Dietética y arte culinario, Evaluación del estado nutricional, Dietética, Bioquímica, Fisiología, Indicadores Biológicos, Nutrición molecular, Nutrigenómica, Alimentos funcionales y nutraceuticos, Desarrollo de nuevos productos.</p>

Centro INAH	<p>Investigar, conservar, difundir y exponer con fines científicos, educativos, estéticos y recreativos los bienes arqueológicos, arquitectónicos, etnográficos, históricos y paleontológicos que forman parte del acervo cultural en el Estado.</p>	<p>El campo de investigación que cubre el Instituto, Comprende la arqueología, la antropología, la museología y la historia, manteniendo un carácter científico, humanista e interdisciplinario. Entre las actividades de mayor relevancia del Instituto, se encuentra la investigación arqueológica y el resguardo de las zonas monumentales de las grandes culturas mesoamericanas.</p>
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agropecuarias y Agrícolas	<p>Generar conocimientos científicos y tecnologías que contribuyan al desarrollo sustentable de los subsectores forestal, agrícola y pecuario del país.</p>	<p>INIFAP genera y adapta conocimientos científicos, con lo cual desarrolla tecnología para el sector, y busca su transferencia a través de productos y servicios, en respuesta a las demandas de las cadenas agropecuarias y forestales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de laboratorio • Cursos de capacitación • Evaluaciones • Asesorías, diagnósticos y dictámenes técnicos • Certificación de maquinaria agrícola
Centro de investigación y Asistencia Técnica a la Industria del Vestido (CIATIV)	<p>Realizar procesos de diseño, digitalización de patrones, trazo, tendido y corte automatizado; además de realizar pruebas textiles que te ayudarán a fortalecer parámetros y criterios de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalización de patrones • Patronaje • Graduación • Elaboración de marcada o trazo • Corte automatizado • Asesoría técnica

Centros de Investigación privados	Objetivo	Infraestructura
Centro de innovación italiano-mexicano en manufactura de Alta Tecnología – Hidalgo (CIMMATH)	Un Centro de Innovación y Manufactura de Alta Tecnología creado con la finalidad de ofrecer una serie de servicios orientados a fortalecer la Industria Metalmeccánica del Estado de Hidalgo y la región Centro – Oriente del País.	Cuenta con dos equipos de corte por plasma de alta definición Grúa viajera de 18 x 100 mts. con dos puentes y polipastos de 10 toneladas cada uno. Roladora hidráulica Equipo para el corte de materiales por láser y dobladora hidráulica. Robot de soldadura MIG, de pedestal con posicionador automático de dos estaciones.
Centro de Desarrollo Tecnológico Romualdo Tellería Armendáriz A.C.	Generar tecnología aplicada de alto valor e innovación, estableciendo redes de conocimiento y alianzas estratégicas, en un marco ético para elevar la competitividad y el desarrollo sustentable de la comunidad.	Cuenta con un laboratorio de materiales granulares, área de capacitación y también áreas para pruebas, diseño y operación. En este espacio es donde generamos las soluciones de innovación dependiendo de las necesidades de nuestros clientes, fuimos construidos con la finalidad de generar tecnología e innovación dentro del estado.

Fuente: Elaboración propia.

Parques tecnológicos

Según el Consejo de Dirección Internacional de la Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP, 2007) es una organización gestionada por profesionales especializados con el objetivo fundamental de incrementar la riqueza de la región promoviendo una cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él. A tal fin, un Parque Científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas, que impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y generación centrífuga (spin-off), que proporciona otros servicios de valor añadido, así como el espacio e instalaciones de gran calidad.

Parque Científico de la UAEH

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) ha realizado esfuerzos de enorme relevancia para elevar la calidad de su desempeño y consolidar su capacidad y potencialidades en el marco del nuevo paradigma del conocimiento. Además de sus buenos indicadores en el cumplimiento de sus funciones sustantivas Docencia, Investigación y Extensión de la cultura ha desplegado una serie de proyectos orientados a fortalecer las competencias y habilidades de su personal académico; ha establecido y ampliado sus relaciones con instituciones de educación superior y centros de investigación de otras entidades federativas y otros países; ha impulsado programas de innovación y emprendimiento, mediante proyectos de investigación aplicada, procedimientos para el registro de patentes e incubación de empresas; y, entre otros objetivos, se ha planteado un proyecto de gran visión y alcances para situarse a la vanguardia en la ruta hacia la economía del conocimiento: la creación del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH. (Raesfeld & López, 2012).

Uno de los objetivos fundamentales de la UAEH es fortalecer la vinculación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico con los sectores sociales y productivos, de tal manera que el desempeño de sus funciones sustantivas responda con mayor eficiencia a las necesidades del desarrollo integral de la entidad y el país. La UAEH constituye un actor fundamental para impulsar aún más la innovación tecnológica a través de la vinculación con los sectores empresariales de la región Centro-País, y para fomentar la creación de empresas de base tecnológica, ofreciendo servicios a la innovación –protección y promoción de la propiedad intelectual, vinculación y transferencia de conocimiento, entre otras acciones-, bajo un esquema de participación fluida entre el gobierno, el sector productivo y la academia. Debido a lo anterior, el Rector de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mtro. Humberto Augusto Veras Godoy, emitió el 16 de mayo de 2013 el Acuerdo de Creación del Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la UAEH. (Raesfeld & López, 2012).

El Parque Científico y Tecnológico (PCyT) ha sido concebido como el proyecto eje de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) para impulsar y consolidar su plena inserción en la economía del conocimiento y, con ello, constituirse en uno de los motores para reorientar y potenciar el desarrollo del estado de Hidalgo hacia un modelo de crecimiento y bienestar, basado en la mayor agregación de capital humano e intelectual en las actividades y los procesos productivos.

El PCyT de la UAEH responde a estas nuevas exigencias. Es un proyecto de vanguardia para adecuar, ampliar y consolidar la infraestructura y las capacidades de la Universidad, orientado a impulsar y sistematizar la transferencia de conocimiento y tecnología a los sectores productivos, y de esta forma contribuir al desarrollo y crecimiento de empresas innovadoras de base tecnológica, mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (spin-off). El Parque tiene la finalidad, además, de establecer redes activas de colaboración y dinamizar la vinculación entre la academia y la empresa.

Sus principales objetivos, es el promover, consolidar y dinamizar las relaciones, ofrecer servicios de alta calidad a sus clientes y usuarios con la finalidad de facilitar la transparencia de conocimiento y tecnología apoyando la creación y consolidación de empresas de base tecnológica, fomentando las vocaciones y capacidades científicas y tecnológicas y así fomentar y proteger el valor de la propiedad intelectual de la UAEH.

A su vez el Estado de Hidalgo tiene un Parque Científico Tecnológico nace como un clúster tecnológico para mejorar y elevar la competitividad y la innovación del estado, en sinergia con la Ciudad del Conocimiento y la Cultura, lo definen como un espacio físico y virtual de excelencia, creatividad, diseño y futuro, que funciona como punto de referencia para la interacción y vinculación, manteniendo las relaciones formales, operativas y educativas con universidades, centro de investigación, fomentando la creación y el crecimiento de empresas de alto contenido tecnológico, profundizando en áreas prioritaria como: agua, suelo, alimentos, materiales y tecnologías de la información.

Incubadoras de empresas

Una incubadora de empresas como programas designados para acelerar el desarrollo de forma exitosa de nuevas empresas, facilitando el acceso a servicios y recursos de negocios, liberando el tiempo y recursos de los emprendedores para que se dediquen al proceso productivo de su compañía.

A su vez las aceleradoras son programas para startups tecnológica en una fase inicial, que suelen proporcionar a los emprendedores un espacio compartido de trabajo, acceso a mentores, con una pequeña aportación inicial de capital y la oportunidad de presentarse tras un periodo, ante inversionistas, capital ángel y capital de riesgo.

El estado tiene registradas 10 incubadoras en el INADEM que son las siguientes.

- ✓ Centro de incubación de empresas de la UAEH.
- ✓ Incubadora social hidalguense pachuca Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- ✓ Centro de incubación e innovación empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Huichapan.
- ✓ Incubadora de empresas del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Hidalgo ICATHI.
- ✓ Incubación y desarrollo empresarial- Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense.
- ✓ Incubadora de empresas agropecuarias de servicios industriales (INCUBASI tu visión empresarial).
- ✓ Incubadora de empresas para discapacitados hidalguenses (INEDHI).
- ✓ Incubadora de empresas Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- ✓ Unidad incubadora de empresas de base tecnológica de la UT Valle del Mezquital.
- ✓ Centro incubador de empresas de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji.

4.21 Subsistema productivo

La dinámica económica del Estado de Hidalgo, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el ritmo de expansión del Producto Interno Bruto del Estado de Hidalgo (PIBE), durante el periodo 2003- 2015 fue de 2.5% promedio anual (INEGI, 2014b y 2014 c), ligeramente por debajo de la tasa nacional de 2.6%. Asimismo, la participación de la economía hidalguense en el total del PIB del país permaneció estable en 1.6% entre 2008 -2013, avanzado del lugar 21 al 20 del primero al segundo año. Si se reduce el periodo de comparación a los años 2008-2014 la economía hidalguense presente un crecimiento promedio anual de 2.0% por arriba del promedio nacional de 1.8 %.

El análisis del peso de los sectores económicos en el PIB, muestra una participación alta del sector servicios (Comercio; servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos; transporte, correos y de seguros; servicios inmobiliarios y de alquiler; servicios de apoyo a negocios; servicios de salud y asistencia social, servicios educativos, servicios de esparcimiento, culturales y deportivos; y actividades legislativas, gubernamentales de impartición de justicia y de organismos internacionales), con una aportación del 53.6% del PIB estatal, seguido del sector industrial como (minería, electricidad, manufactura y construcción). (INEGI, 2014).

Sector Empresarial

El análisis de una entidad federativa no puede estar completo sin abordar las relaciones productivas y la composición empresarial. Se propone para este apartado el desarrollar el concepto de tejido empresarial. El sector empresarial es más que las relaciones entre empresas y organizaciones civiles, gubernamentales, impacto social, clientes, nichos de mercado, la legislación, apoyos estatales e infraestructura empresarial, además se consideran las personas físicas, universidades, centros de investigación y empresas vinculadoras. Como concepto se propone establecer el tejido empresarial como el conjunto de empresas vinculadoras.

Como concepto se propone establecer al tejido empresarial como el conjunto de empresas, fabricas, agentes que generen innovación, clúster, parques industriales MPymes y empresas que apalancan y orientan la actividad productiva dentro de una entidad, sin olvidar las relaciones que genera con la sociedad, el marco legal existente, los apoyos gubernamentales y la vocación productiva del estado.

Cada entidad federativa tiene sus peculiaridades económicas y productivas, así mismo el tejido empresarial difícilmente será igual entre cada una de las localidades, para el Estado de Hidalgo, el sector turístico es fundamental en la economía local. Las características del sector industrial en Hidalgo son las siguientes:

- De las 9 principales empresas exportadoras de la entidad en el 2015, 7 son del sector industrial.

El Banco Mundial presentó el reporte Doing Business en México 2016, analiza las regulaciones comerciales desde la perspectiva de la pequeña y mediana empresa. Se tomó como referencia para hacer su análisis al municipio de Pachuca, obtuvo en esta edición 74.93 puntos en la evaluación de su ambiente para hacer negocios. (BM , 2015).

Del 2012 al 2016, el Estado pasó de la posición 11 a la 19 esta posición se ubica en el sitio 29 en regulación referente a apertura de empresas, 20 en el manejo de permisos de construcción, 10 en el registro de propiedades y 18 en el cumplimiento de contratos. Mientras en Pachuca son necesarios 29.5 días para abrir una empresa, en Aguascalientes, entidad que ocupa el primer lugar en el ranking, se requieren solo 13.5 días. (INEGI, 2014).

El ranking de la entidad con mejor ambiente para hacer negocios por sus regulaciones comerciales lo encabeza Aguascalientes con 81.90 puntos, seguido por el Estado de México (80.99), Colima (80.83), Puebla (80.69), Sinaloa (79.80), Guanajuato (79.78) y Durango (78.50 puntos). En contraste, las entidades con menores puntajes son: Oaxaca con 69.10 puntos, le siguen la Ciudad de México (69.50), Guerrero (69.60), Baja California (69.66), Baja California Sur (71.11), Chihuahua (71.76) y Zacatecas (71.81 puntos). (BM , 2015). De las empresas inscritas en el Sistema de Información de Empresas Mexicanas (SIEM) el Estado de Hidalgo reporta 16,466 empresas, lo que posiciona en el lugar 14° a nivel nacional en registros. De las cuales se distribuyen de la siguiente forma:

Tabla 10 Distribución de empresas en el Estado de Hidalgo

Tipo de empresa	Cantidad
Transportes, comunicaciones, servicios	2,987
Comercio	12,292
Industrias Manufactureras	663
Construcción	512
Electricidad y Gas	1
Minería	5
Agropecuario	6

Fuente: Elaboración propia a partir de Sistema de Información de Empresas Mexicanas.

De las empresas censadas en el 2014 por INEGI, Hidalgo arroja un total de 97,107 unidades económicas. Representando de la siguiente forma por sectores o subsectores.

Tractoras.

Una empresa tractora es aquella de gran tamaño, que por las características propias tiene, requiere de una gran cantidad de proveedores que le suministran todo tipo de insumos para que ella a su vez pueda operar satisfactoriamente.

Se identifican en Hidalgo 14 empresas, de las cuales se consideran como tractoras a Dina, Bombardier Aerospace, Gunderson, Lala.

El gobierno del Estado de Hidalgo busca implementar con estas empresas un encadenamiento de proveeduría mediante el Programa para el Desarrollo de Proveedores Locales del Estado.

Pymes.

En el Estado de Hidalgo localizan, Pequeñas y medianas Empresas (PYMES) como son las siguientes:

- Tecnologías de Información
 - Call Center
 - Consultores

- Inteligencia de Negocios
- Software
- Multimedia
- Telecomunicaciones
- Nuevos Medios
- Manufactura avanzada
 - Automotriz.
- SALUD
 - Biotecnología de la Salud
 - Dispositivos médicos.

Empresas Exportadoras

En el análisis para el Estado de Hidalgo se encontraron nueve empresas exportadoras en el año 2015, de las cuales siete pertenecen al sector industrial.

Tabla 11 Empresas exportadoras en el Estado de Hidalgo

Nombre	Sector	Producto	Mercado de Destino
Acabados y Maquilas Mexicanas S. De R.L de C.V.	Industria	Calcetines, calcetas deportivas, calcetas de poliéster	EUA
American Coach de México S.A de C.V.	Industria	Refacciones para asientos para autobuses, plataformas	EUA
Botones Loren S.A de C.V.	Industria	Botones	Colombia, cuba, el Salvador, EUA, Honduras, Guatemala e Israel.
Calzado Industrial Duramax S.A de C.V.	Industria	Calzado de seguridad industrial y de seguridad en piel	EUA
Camisas Finas de Hidalgo S.A.de C.V.	Comercio	Camisas de algodón para hombres y niños	EUA

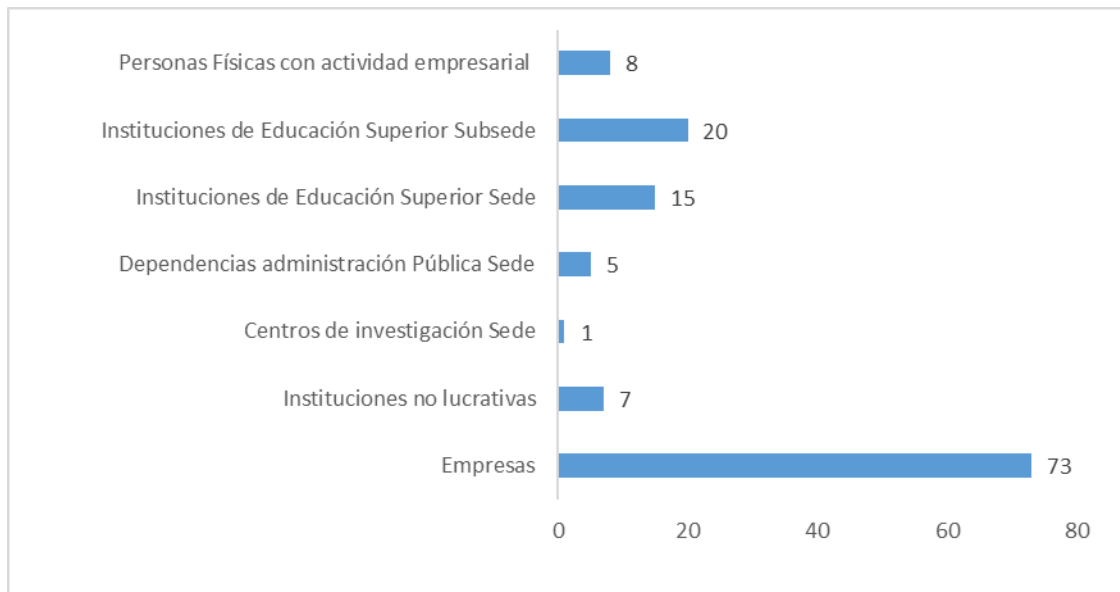
Canteras Arquitectónicas de Hidalgo S. De R.L. de C.V.	Industrial	Cantera y artesanías de cantera	EUA
Zagis S.A. de C.V.	Industrial	Hilaza de algodón, poliéster de algodón, mezclado sin fibras sintéticas	Costa Rica, el salvador, EUA y Guatemala
Candy Joy	Industria	Dulcería	El Salvador, Guatemala y Nicaragua
Cantera, Arenas, Diatomitas y Puzlanas el desierto	Minero	Cantera, Arena Natural, Puzolanas y Dianomita	EUA

Fuente: Elaboración propia a partir de Pro México 2015

Cuenta con diversos organismos y cámaras empresariales, que son soporte en la infraestructura, experiencia de negocios a nivel, local, estatal y nacional, siendo las principales las siguientes: El Consejo Coordinador Empresarial de Hidalgo, Canacindra Pachuca, Cámara de comercio y servicios de Turismo en Hidalgo, Cámara Nacional de Comercio CANACO Tula y Pachuca.

Por otra parte el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), es un instrumento de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación del país a cargo del CONACYT a través del cual identifica a las instituciones, centros, organismos, empresas y personas físicas y morales de los sectores público, social y privado que lleven a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo de la ciencia, la tecnología en México. El Estado de Hidalgo cuenta actualmente con 73 empresas inscritas en el RENIECYT al 2015 y registra 23 empresas con I+D de las cuales se clasifican de la siguiente forma:

Gráfica 10 Instituciones con RENIECYT



Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT

Innovación en el Sector Productivo

La encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico, realizada entre el INEGI y CONACYT (ESIDET) desde el año 1994, esta encuesta tiene el objetivo de obtener de las empresas e instituciones información sobre actividades que realizaron en materia de investigación y desarrollo tecnológico, biotecnología, nanotecnología y de otras actividades científicas y tecnológicas, así como actividades de innovación, y contar con elemento que sirven de base para la planeación y definición de políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación.

La ESIDET durante el periodo 2010-2011, un total de 4,179 empresas realizaron proyectos de innovación de al menos un tipo como; producto, proceso, organizacional o de mercadotecnia. Siendo el número de empresas innovadoras en producto fue de 2,363.

Las cinco entidades que más aportaron a este universo fueron; Ciudad de México (23.6%), Nuevo León (11.6%), Jalisco (10.7%), Guanajuato (9.7%), Estado de México (9.6%) con un acumulado de 65.3 %. (INEGI-CONACYT , 2014).

La distribución de ingresos del universo de empresas innovadoras a nivel nacional indica que el 39.5% proviene de productos nuevos, el 21.9% de productos significativamente mejorados y el 38.6% de productos que no sufrieron cambios.

De las 35,748 empresas, 1789 reportaron en el año 2011 haber realizado actividades de investigación y desarrollo tecnológico (IDT), cifra que representa el 5% del total. Mientras que en el 2010 esta cifra fue de 1,710 representando un 4.8% del total.

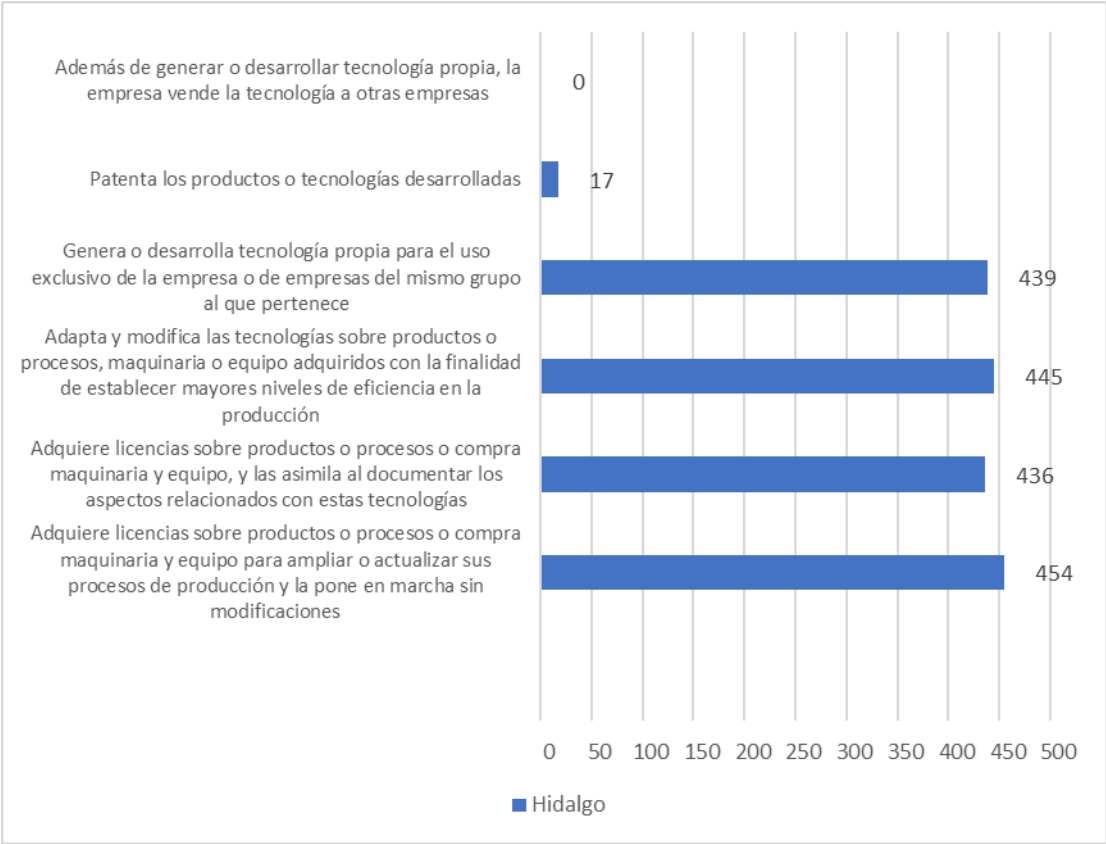
El número de personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas fue de 35,109 de las cuales el 39.1% corresponden a investigadores y tecnólogos, el 43.6% a técnicos o personal equivalente y el 17.3% corresponde a personal de apoyo administrativo.

La innovación en las empresas del sector productivo en el Estado de Hidalgo, con 952 unidades, 937 provienen de capital nacional y 16 tienen participación de capital en el extranjero, los estados con los que tienen más empresas son la ciudad de México con 10,310 empresas, Nuevo León con 3557 con un total de empresas de 50, 430 empresas en el año 2014 en el país.

Así mismo las empresas del sector productivo que realizan alguna actividad de madurez tecnológica y según su clasificación de madurez, de acuerdo a la gráfica en el Estado de Hidalgo, 454 empresas adquieren licencias sobre productos y/o procesos, o adquiere maquinaria y equipo para ampliar su empresa, 445 empresas adaptan y modifican las tecnologías sobre productos o procesos, y solo 17 empresas patenta los productos o tecnologías desarrolladas, y ninguna de las

empresas desarrollan tecnología propia o la empresa vende tecnología hacia otras empresas. (Ver gráfica 11).

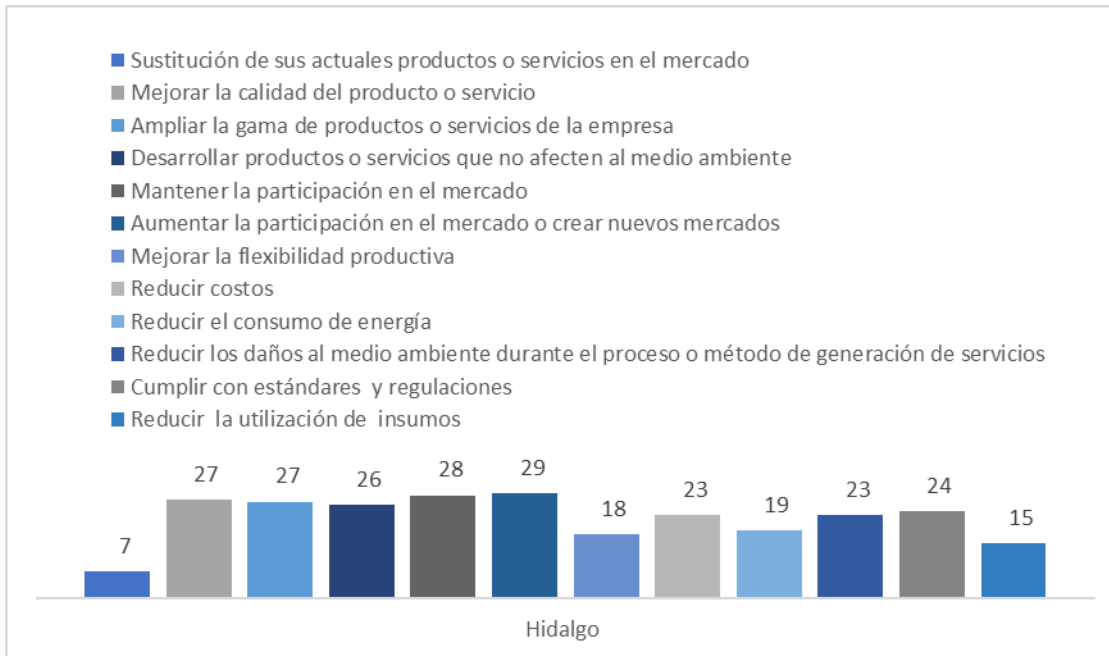
Gráfica 11 Factores de innovación en las empresas.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta ESIDET 2016

Dentro de la encuesta uno de los apartados mide los resultados en relación al número de empresas del sector productivo que consideran altamente importante los objetivos de la innovación, en el Estado de Hidalgo se obtuvieron los siguientes datos; 29 empresas manifestaron el aumento en la participación en el mercado y la creación de nuevos productos, seguido que 28 empresas mencionan el mantenimiento de la participación en el mercado y con 7 empresas manifestaron la sustitución de sus actuales productos o servicios en el mercado.

Gráfica 12 Número de empresas del sector productivo que consideran los objetivos de innovación.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta ESIDET 2016.

Economía Local Sustentable, Vocaciones Productivas y Cadenas de Valor

Atendiendo a los objetivos generales del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, la delimitación de las regiones del Estado es el primer paso para impulsar una política de desarrollo con un enfoque regional equilibrando, sustentable y ordenado, que permita la utilización del potencial de desarrollo existente en el territorio y que conduzca a mejorar el bienestar de la población de una región o de una localidad. (Gobierno del Estado de Hidalgo , 2011).

Las vocaciones productivas regionales son estratégicas para el desarrollo sustentable del estado, independientemente de su contribución al PIB o a las exportaciones, aprovechan los recursos, existentes de un territorio, representan un nicho de generación y conservación del empleo que constituyen una fuerza de creación y sostenibilidad de empresas. Estas vocaciones se deben impulsar en una estrategia de atención a las micro, pequeñas y medianas empresas que les permitan integrarse en cadenas de valor, incrementar su rentabilidad y su permanencia en el mercado.

Existe un desequilibrio en la composición de las economías de las regiones de Hidalgo. El desarrollo industrial y comercial de las regiones del sur contrasta con la economía de extracción minera y agrícola de las regiones del norte y más aún, con las regiones del centro, que se concentran en la supervivencia y el autoconsumo. En función de su cromatografía el Estado cuenta con múltiples actividades económicas, porque al identificar las vocaciones productivas permite aprovechar áreas de oportunidad y desarrollar proyectos estratégicos de gran impacto.

Con la regionalización se pretende alcanzar una mejor articulación de las políticas, los programas y las acciones de desarrollo coordinado a la integración de esfuerzos sectoriales y orientando la inversión pública en estrategias particulares.

Con base en el Decreto que determina la Regionalización de los municipios del Estado Libre y Soberano de Hidalgo con fecha 3 de noviembre del 2011 agrupa al estado en 17 regiones, desarrollando un estudio con las vocaciones productivas que considera factores ambientales, económicos, sociales, poblacionales, educativos y de infraestructura el cual permitió reorientar las acciones para su mejor aprovechamiento.

Principales Vocaciones productivas regionales y su ecosistema de innovación

Sin duda uno de los elementos básicos para la definición de los sectores promotores de desarrollo económico de cualquier región es la identificación de las vocaciones productivas. A diferencia de las etapas preindustriales e industriales de la producción, la vocación ya no puede entenderse solamente como un reflejo de la dotación de recursos naturales, estos seguirán siendo un factor relevante, pero es evidente que ha dejado de ser el factor definitorio de la vocación productiva de una región. Las capacidades productivas instaladas aportan un componente significativo para la vocación de las regiones. Los parámetros de la definición de las vocaciones son las respuestas a qué se produce y qué tanto se integra esa

producción como resultado de cadenas, redes de insumos y productos. (Nolasco, 2009). En el contexto actual, la vocación productiva está cada vez más definida por el capital intelectual de las regiones y por la capacidad social de incorporar nuevos conocimientos, no sólo para la producción, sino igualmente para mejorar la calidad de vida.

Sector metal- mecánico.

La industria metalmecánica estará caracterizada en torno a cuatro grandes actividades industriales.

- 1.- La industria automotriz y de material de transporte en general.
- 2.- Los sectores vinculados a la construcción y a las obras de infraestructura.
- 3.- Las inversiones que se realizan en actividades primarias, industriales y de servicios, que involucran la adquisición de máquinas y equipos.
- 4.- La elaboración de bienes orientados al consumo final, típicamente bienes de consumo durable.

Hidalgo ha logrado destacar en las siguientes actividades:

- 1.- Primer lugar en inversión en el moldeo por fundición de piezas metálicas no ferrosas y en la fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares.
- 2.- Cuarto lugar en el valor agregado en el moldeo de fundición de piezas metálicas y en inversión por la fabricación de maquinaria y equipo para industria metalmecánica.
- 3.- Durante el 2010, el monto de las exportaciones del sector fue más de 17 millones de dólares.

Las industrias metalmecánicas/automotriz son consideradas como un indicador de referencia del desarrollo industrial manufacturero. Representa una actividad de gran relevancia para el desarrollo económico de Hidalgo. Estas industrias, conforman las principales ramas del sector manufacturero en el Estado de Hidalgo, por las remuneraciones que genera, formación de capital y el valor agrega a sus productos.

Para la definición de las principales ramas de actividad del sector metalmecánica/automotriz/ transporte en Hidalgo se tomaron como referencia las variables de productividad laboral, así como su índice de especialización en el estado.

Ilustración 11 Ecosistema de innovación sector- metal -mecánico



Fuente Elaboración propia a partir de Agenda Estatal de Innovación

Evolución de apoyos al sector

Este sector cuenta con 22 proyectos que han sido apoyados por el programa FOMIX que representan un monto superior a los 137 MDP, y que corresponden al tema de materiales avanzados y metalurgia.

Sector Logística

Dentro del sector logística se caracteriza por su rápido crecimiento, la función logística empresarial, tanto para empresas de servicios como de manufactura, ha tomado fuerza debido a los mercados se ha vuelto más exigentes, las empresas tienen que competir con empresas de todo el mundo, por consiguiente la aparición de nuevas tecnologías de información ha traído como consecuencia menores tiempos y costos de transacción, esto ha dado como resultado que las empresas generen ventajas competitivas y servicios de alto impacto que permitan ser más competitivos.

Las actividades de logística empresarial comprenden conocimientos, acciones y medios destinados a prever y proveer los recursos necesarios para resaltar las actividades de la empresa en tiempo y al menor costo en un marco productivo local.

La logística es importante dentro de los factores de producción, especialmente en una economía integrada en mercados internacionales, a partir de la combinación de componentes provenientes de diversos países.

Por la distintiva ubicación geográfica de México, el país se ha convertido en una plataforma logística de Norteamérica, sin embargo, ocupa el lugar 50 en el índice de desempeño logístico (IDL) del 2016, evalúa a 160 economías a través de los siguientes subíndices.

- 1.- Aduanas.
- 2.- Infraestructura.
- 3.- Embarques internacionales.
- 4.- Competencia y calidad logística.
- 5.- Seguimiento y rastreo de envío.

En este estudio México se ubicó en la posición 54 en el índice de desempeño logístico, descendiendo cuatro posiciones, infraestructura de la 50 a la 57, embarques internacionales de la 46 a la 61, competencia y calidad logística de la 47 a la 48, mejorando los subíndices en aduanas de la posición 70 a la 54, y seguimiento y rastreo de la posición 55 a la 42.

Por otra parte, este índice muestra que México sólo involucra el 65% a sus actividades económicas de logística, mientras que naciones como Singapur le dedican el 99%.

El estado de Hidalgo en el sector logístico es emergente, sin embargo, las ramas más representativas y con las áreas de especialización y tomando como referencias variables de productividad contemplan los servicios de almacenamiento,

autotransportes de carga general y operadores de telecomunicaciones inalámbricas, excepto servicios de satélite.

Factores diferenciales del estado.

La ubicación geográfica del Estado de Hidalgo hace que cuente con elementos valiosos en el sector logístico.

1.- PLATAH: Ubicado estratégicamente en el corazón del Estado de Hidalgo a 30 minutos de la Ciudad de México, PLATAH se caracteriza por ser una plataforma logística vinculada a las principales vías ferroviarias de los puertos del Golfo y del Pacífico específicamente Veracruz, Lázaro Cárdenas y Manzanillo; así como su conexión terrestre con el Valle de México, a través de los ejes carreteros troncales, el Arco Norte y el Circuito Exterior Mexiquense.

2.- Puerto Seco: La empresa Hutchinson Port Holding, de origen chino, líder mundial en la operación de puertos de diseño de logística, inició operaciones en el año 2012 en la región de Tepeji del Rio y Atotonilco de Tula, una terminal de Carga Multimodal y una zona de actividades logísticas de Hidalgo, que incluye a vez un parque logístico, un recinto fiscal y un área de servicios.

3.- Autopista Arco Norte: Ubicada en los Estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla librado de la zona metropolitana de la ciudad de México; cruza importantes ejes carreteros como México- Morelia, México- Querétaro, Pachuca, México-Tulancingo y México Puebla. Con ello mejora así la logística de transporte, ya que una región sureste de la República con el norte y noreste del país.

Ilustración 12 Ecosistema de Innovación sector logística



Fuente: Elaboración propia a partir de Fundación México- Estados Unidos para la ciencia 2015.

Sector tecnologías de la información y comunicación.

De acuerdo con diversos estudios, se ha identificado que actualmente las tecnologías de la información y comunicaciones han logrado impactar positivamente en los niveles socio- económico a nivel mundial. El impacto de las Tics es mayor en los países en desarrollo, tienen efectos positivos sobre los niveles de productividad en las empresas.

En los últimos años, el gobierno mexicano ha emprendido varias iniciativas enfocadas en promover el desarrollo del sector de telecomunicaciones y adopción de tecnologías de la información y comunicaciones y transportes.

Por tal motivo, la selección de las TIC como área de especialización inteligente en el estado podrán tener grandes beneficios a la región, ya se ha identificado empresas que están apostando en esta industria y que muestran un crecimiento acelerado.

En Hidalgo, el Censo Económico del 2014 del INEGI registro 662 mil 651 viviendas particulares habitadas, de las cuales 20.3% de las viviendas disponen de computadoras y el 11.5% de las viviendas disponen de internet.

Ilustración 13 Ecosistema de innovación en el sector TIC.

Generación de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> •Fuerte oferta académica desde licenciatura hasta posgrado •23 instituciones de educación superior
Desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> •Centro CONACYT •CIATEQ •INCUBA-TIC
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> •22 Empresas con RENIECYT •BPM Snapsys •Digit 5 •Grupo Allegra
Soporte de Intermediación	<ul style="list-style-type: none"> •SEDECO •CITNOVA •Incubadoras y aceleradoras •Parques tecnológicos

Fuente: Elaboración propia a partir de Agenda Estatal de Innovación

Para el sector TIC hay una trayectoria de 40 proyectos apoyados por el programa Fomix por un monto superior a los 114 millones de pesos correspondientes al área de conocimiento de TICS.

Sector Textil

Las industrias manufactureras son el sector con más participación en el PIB de México, representando un 18.1% del total.

Dentro de la industria manufacturera se encuentra la industria textil, de prendas de vestir y de productos de cuero, los cuales representan el 4.4% de total de dichas industrias.

A partir de la crisis del 2008 con la caída generalizada de la actividad industrial el repunte es paulatino, pero no se ha recuperado su nivel. La participación con la que cuenta el sector textil en México ha disminuido el 20% aproximadamente.

En relación con la distribución del sector textil por Estado; de los 16 Estados aportan el 92%, los tres Estados aportan más de la mitad de la producción textil como Colima, Jalisco y Durango, quedando en quinto lugar el Estado de Hidalgo con un 5.9%

En los últimos años, Hidalgo se convirtió en uno de los estados más importantes en cuanto a la elaboración de productos textiles y de confección, por lo tanto, es importante impulsar estrategias específicas a través de instituciones con potencial, para sentar las bases para la demanda real que genere un ecosistema propicio para el desarrollo de proyectos estratégicos.

En relación con las ramas económicas representativas en el Estado de Hidalgo se encuentran por medio de la fabricación de insumos y productos textiles, de acuerdo con el INEGI es el estado más especializado en la preparación e hilado de fibras blandas naturales.

Según el Anuario Estadístico del INEGI, durante el 2014, la entidad registró a 1,197 empresas dedicadas a la fabricación y preparación de hilado y fibras textiles, de estas el 87% son mi pyme y la industria manufacturera alojó al 29.8% del personal ocupado.

A nivel nacional, Hidalgo se logró posicionar en los siguientes rubros:

- 1.- Primer lugar en la producción de hilado en fibras textiles y de hilos.
- 2.- Segundo lugar en inversión en hilado de fibras textiles y fabricación de hilos.
- 3.- Tercer lugar en la producción de telas anchas de tramas, de calcetines y medias de punto.

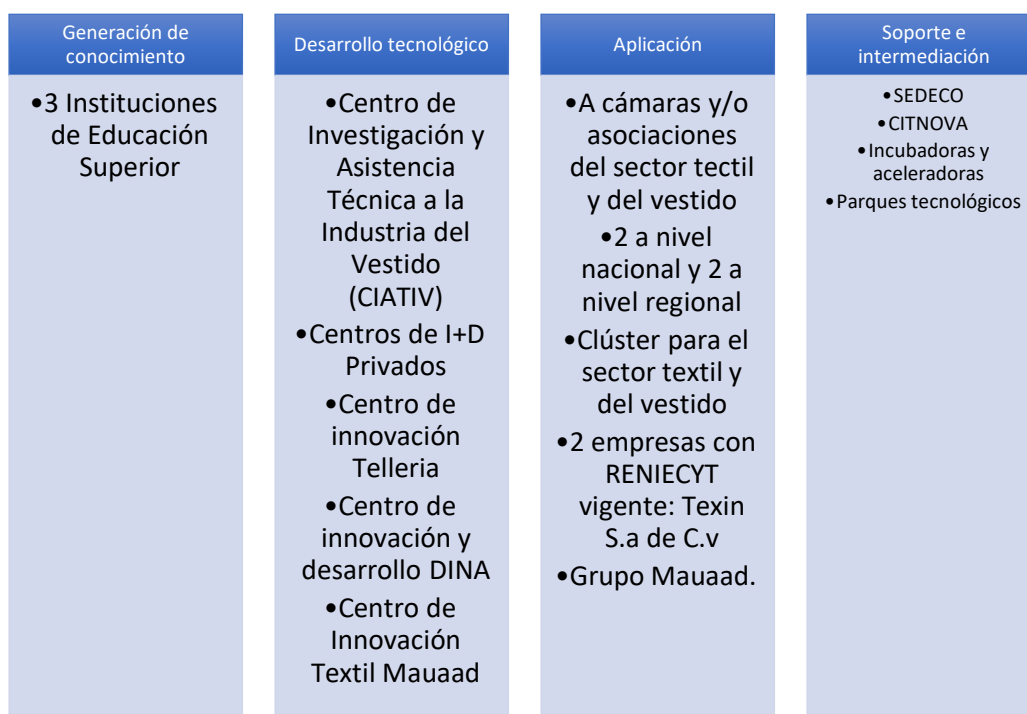
Los servicios ofrecidos dentro de los centros se pueden clasificar dentro de las actividades principales: generación de conocimiento o investigación y desarrollo, preparación para la producción, como servicios, tecnológicos avanzados, consultoría tecnológica, normalización, certificación y calidad y preparación para la comercialización, acompañado de servicios transversales como la formación, información y comunicación. Estas actividades encaminan a la industria hacia la realización y oferta de productos de mayor valor agregado que a su vez, incrementen la competitividad.

Los servicios que ofrecen los centros de investigación y desarrollo dentro de seis ámbitos de conocimiento como: textiles innovadores, salud, medicina, procesos productivos, materiales, textiles funcionales y protección personal.

En relación con la oferta de servicios tecnológicos avanzados conforma de acuerdo con el perfil de especialización del centro, así como los requerimientos específicos demandados por la industria, estos servicios tecnológicos se pueden dividir en; pruebas, y prototipos.

Los servicios de consultoría tecnológica ofrecidos por los centros atienden el desarrollo de nuevos productos y mejora productiva de las empresas atendidas, para ello se cuentan con consultores internos y externos expertos en el sector, que permiten la resolución de los problemas de los clientes y la estructuración de soluciones integrales enfocadas al incremento de su competitividad siendo los principales rubros como, desarrollo de nuevos productos y mejora de procesos productivos.

Ilustración 14 Ecosistema de innovación en el sector textil



Fuente: Elaboración propia a partir de Agenda Estatal de Innovación

Sector Agrobiotecnología.

El sector agrícola- alimentario se puede definir de manera tradicional como la producción de alimentos básicos, como granos, semillas, vegetales, frutas. La producción de alimentos y bebidas, así como aquellas industrias que transforman productos agrícolas, ganaderos o pesqueros, aplicándoles un proceso para su conservación.

La biotecnología consiste en la aplicación de técnicas in vitro de ácido nucleico incluidos el ácido desoxirribonucleico recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células, que supera las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación. De esta manera el sector agrícola alimentario relacionado con la biotecnología se compone por todos aquellos involucrados en el desarrollo de técnicas, procesos o productos mejorados genéticamente o basados en procedimientos moleculares controlados.

El tratamiento de la biotecnología desde un enfoque sectorial conlleva un análisis de diversos agentes; como los productores de conocimiento científico básico y aplicado que pueden ser universidades y centros de investigación, los usuarios de dicho conocimiento, que suelen ser los productores agrícolas directos, las empresas agroindustriales y procesadoras de alimentos.

En el caso de México, la identificación de estos tres tipos de agentes no es fácil, sobre todo para los últimos tipos de agentes, las empresas productoras y usuarias de conocimiento en biotecnología como insumo para la producción se ha identificado que en el país existen menos de 100 empresas que producen, utilizan y venden insumos biotecnológicos y la mayoría son pequeñas y medianas empresas.

Las empresas biotecnológicas en México se distribuyen de la siguiente forma; biotecnología farmacéutica 36%, agrobiotecnología 21%, biotecnología alimentaria 14%, fermentaciones y productos biológicos 8%, pecuaria 6% y ambiental 5% (SE, 2010). De las anteriores, el 45% se considera particularmente basadas, 37% relacionadas y sólo 18% totalmente basadas. La mayoría de las empresas del área agrobio y alimentaria se conforman por pequeñas y medianas empresas, las que han demostrado se bajas o nulas demandantes de I+D.

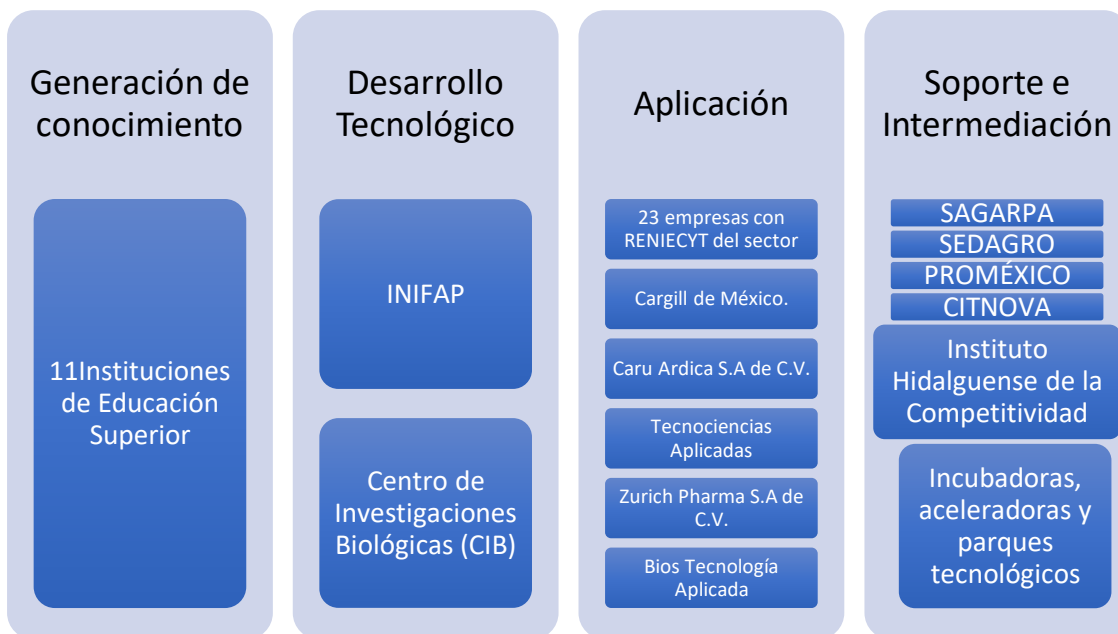
El Estado de Hidalgo, las microempresas representan el mayor porcentaje del sector de alimentos procesados y bebidas. En el 2012 el Estado ocupó el segundo lugar a nivel nacional en la producción de cebada de grano con 198 mil 364 toneladas.

Hidalgo ha presentado grandes logros en la industria alimentaria a nivel nacional, entre los cuales destacan:

- Segundo lugar en la producción de matanza, empaquetado y procesamiento de carnes de ganado, aves y otros animales comestibles.
- Tercer lugar en inversión en la elaboración de alimentos para animales.
- Tercer lugar en inversión y elaboración de productos de molinería y malta

- Quinto lugar en la inversión de refrescos y otras bebidas no alcohólicas y purificación y embotellado de agua.

Ilustración 15 Ecosistema de innovación en Agrobiotecnología



Fuente: Elaboración propia a partir de Agenda Estatal de Innovación

En este sector se cuenta con 22 proyectos que han sido apoyados por el programa Fomix que representan un monto superior a los 137 millones de pesos que corresponden al tema de biotecnología.

4.22 Subsistema financiero

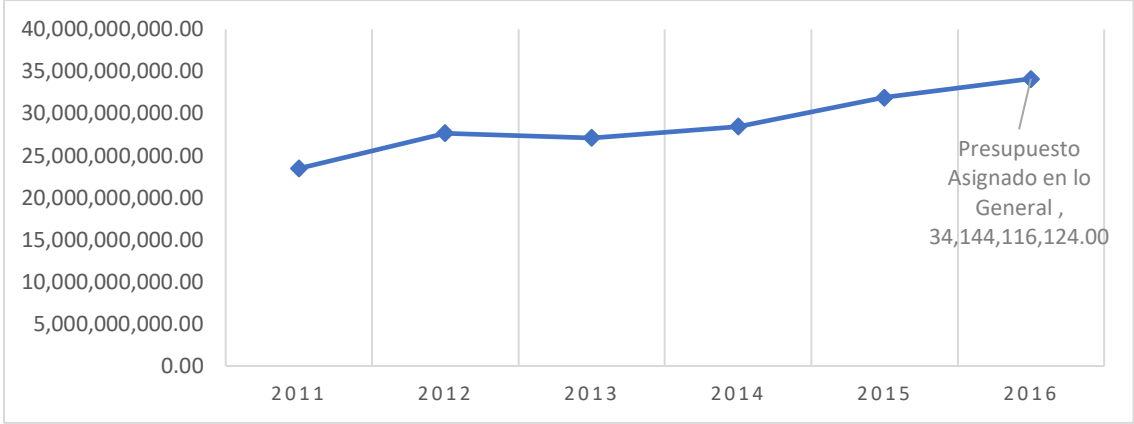
4.22.1 Recursos utilizados por las empresas para financiación de la innovación.

Dentro del sistema de ciencia, tecnología e innovación los principales indicadores que miden el desempeño del Estado de Hidalgo en materia de ciencia, tecnología en financiamiento, en su mayoría proviene de programas administrados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

4.22.2 Fuentes de financiación y presupuesto de CITNOVA

Dentro de las funciones del departamento de recursos financieros es ejercer el presupuesto asignado desde el año 2013 al año 2016 el presupuesto asignado ha sido lo siguiente:

Gráfica 13 Presupuesto asignado en lo general CITNOVA



Fuente: Elaboración propia a partir de CITNOVA 2016

4.23 Modalidades de financiación e incentivos para la innovación

En el Estado de Hidalgo, a través de CITNOVA, promueva la instrumentación de fondos de carácter estatal, regional, municipal para apoyar la obtención y administración de los recursos que se precisen, para la ejecución de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología en la entidad.

- 1) Fondos estratégicos: Son establecidos por el Estado a través de CITNOVA por medio de una partida anual que se determina por el decreto del presupuesto de egresos del Estado y recursos de las dependencias y entidades, con el objetivo de otorgar apoyos y financiamientos para actividades vinculadas con la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, transferencia de tecnología.
- 2) Los fondos sectoriales: Son establecidas por el Estado por CITNOVA, con la partida anual y que determina por decreto del presupuesto de egresos del Estado y los recursos de las dependencias y entidades involucradas, con el objetivo de apoyar de promover la innovación y la transferencia de

tecnología, fortalecimiento de grupos o cuerpos académicos de investigación y desarrollo tecnológico, divulgación científica y tecnológica y de la infraestructura que requiera el sector de que se trate.

- 3) Los fondos mixtos, igualmente están establecidos por el Estado por medio del CONACYT, con la partida anual determinada en el decreto del presupuesto de egresos de estado y los recursos de las dependencias y entidades involucradas, con el objetivo de apoyar a la innovación y desarrollo tecnológico.
- 4) El fondo Hidalgo de Ciencia y Tecnología, es distinto y podrá ser complementario y tiene como finalidad apoyar a la realización de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico; así como para otorgar estímulos y reconocimientos a empresas e investigadores que destaquen en temas de innovación y transferencia de tecnología y que se concretan en publicaciones, acciones de divulgación, estímulos y reconocimientos.

Los recursos que la federación deposita en la tesorería de cada entidad federativa, también se encuentra el monto de los recursos que ejercen las delegaciones de las dependencias federales, así como los que se canalizan a través de programas y proyectos de inversión que se ejecutan en las entidades federativas y los municipios.

El gasto que se ejerce las dependencia y entidades de la administración pública federal en el estado y municipios para el cumplimiento de los objetivos de los programas federales busca contribuir al desarrollo económico municipal, estatal y regional coadyuvando a diferentes obras para generar una derrama de recursos; que son administrados y ejercidos por la federación y que se rigen por la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, las reglas de operación y otros ordenamientos legales vigentes, las cifras identificadas para el Estado de Hidalgo y los recursos identificados para el Estado en materia de ciencia y tecnología en al año 2016 fue de \$ 282,571,610 se presentan de forma más detallada en la siguientes distribución.

El presupuesto estatal en Ciencia y Tecnología durante el periodo 2011-2016 es la siguiente:

Tabla 12 Distribución del gasto en CTI en el Estado de Hidalgo

Año	Presupuesto Estatal Total (mdp)	Presupuesto Estatal para CTI (mdp)	Presupuesto Estatal para CTI (%)	Promedio Nacional
2011	23,473.1	22.6	0.10%	0.18%
2012	27,668.9	21.7	0.08%	0.17%
2013	27,137.4	11.8	0.04%	0.14%
2014	28,453.2	9.4	0.03%	0.13%

Fuente: Elaboración propia a partir de CITNOVA,2015

El presupuesto en la política nacional de CyT durante el periodo 2011- 2014 y de acuerdo con los diferentes documentos consultado y bajo esta estrategia se han realizado acciones como las siguientes.

- Apoyo a la investigación en universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico, mediante el financiamiento de proyectos de investigación.

Como conclusión de este capítulo ,en el análisis del actual Sistema Nacional de Innovación en México coinciden en las deficiencias que lo caracterizan: los esfuerzos de los actores involucrados se encuentran aislados y no han articulado una verdadera red de apoyo al desarrollo tecnológico, existen débiles interacciones y flujos de conocimiento, la falta de entendimiento de las necesidades del sector productivo; así mismo existe una escasa colaboración entre empresas y la falta de cooperación interinstitucional, la estructura está fragmentada, persisten el aislamiento, la falta de información y duplicidad de esfuerzos.

Para el caso del Estado de Hidalgo cuenta con indicadores socioeconómicos que le brindan oportunidades para intensificar en un mediano y largo plazo un desarrollo integral basado en la Ciencia, Tecnología e Innovación. Su condición geográfica y

vocaciones económicas son factores que pueden favorecer un desarrollo basado en el conocimiento.

Un problema central de la política de ciencia y tecnología es la existencia de lazos débiles entre las estructuras de generación y transmisión de conocimientos y procesos de crecimiento económico y bienestar social. Se carece de políticas públicas que fomenten la relación Universidad-Empresa, para que los egresados de la educación superior principalmente los posgraduados, sean absorbidos por el sector productivo público, privado e incorporado a las actividades que crean valor. Aunado a lo anterior la generación de la capacidad tecnológica es limitada ya que no se cuenta con el fomento y la certeza jurídica de protección.

Además, se puede inferir que las IES públicas del Estado representan el eslabón más débil del sistema de innovación al carecer de políticas de largo plazo e incentivos permanentes para su vinculación con el sector productivo, que incluya la continua revisión y adaptación de los programas de estudio para responder con mayor claridad y certeza a las demandas del mercado y a las necesidades productivas y competitivas del país.

El Estado de Hidalgo ha hecho un esfuerzo en cuanto a la generación de nueva infraestructura institucional, pues en años recientes, a través de la estrategia de generación de parques tecnológicos que están en desarrollo en el Estado, mismos que en el futuro permitirán articular las capacidades institucionales para la transferencia e innovación. Sin embargo, aún se registra un bajo nivel de competitividad y potencialidad de innovación, el presupuesto que se destina el gobierno del Estado en actividades relacionadas con ciencia y tecnología es solamente el 0.02% del presupuesto total del gobierno estatal.

CAPÍTULO V ANÁLISIS DE RESULTADOS.

“La prosperidad no sólo crece en función de los espacios creativos, de las unidades económicas, de la infraestructura, de las vías de comunicación o de la movilidad; crece principalmente por la capacidad que tiene una ciudad para aceptar nuevas ideas, a gente de otros lugares, para crear nuevos espacios de ideas interculturales y diversas, para innovar junto a la tolerancia, al talento y a la tecnología.”
Adaptado de Florida & Gates, 2003.

Con el objetivo de verificar los objetivos y la hipótesis de este trabajo de investigación, se presenta un análisis de los resultados obtenidos. En particular, se identifican las características analizando las interacciones entre las organizaciones que conforman el Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo. Para ello se toman por base de datos de las entrevistas y encuestas realizadas.

Está estructurado en cuatro áreas claves que son las siguientes:

1.- Nivel de resultado: Alcance de la cooperación Universidad- Empresa, en este nivel se explican los siete tipos diferentes de cooperación Universidad- Empresa que se pueden emprender.

2.- Nivel factor: Factores que influyen en los esfuerzos de la cooperación Universidad -Empresa. En este nivel incluye todos los elementos que influyen y que deben tenerse en cuenta para no afectar la cooperación (Impulsores y barreras).

3.- Nivel de acción: Acciones que se producen y estimulan la cooperación Universidad- Empresa. En esta sección contiene cuatro categorías de las acciones que influyen en el alcance de la cooperación universidad- empresa.

4.- Elementos que conforman el Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo. Se realiza un análisis de los elementos que integran el Sistema Regional en el Estado de Hidalgo en base a las tres áreas clave anteriormente explicadas.

5.1 Nivel de resultado – los siete tipos de cooperación

El resultado a nivel de la cooperación Universidad- Empresa se explica a detalle cada uno de los tipos de cooperación con una breve descripción en la siguiente tabla.

Tabla 13 Descripción tipos de cooperación.

Tipo de cooperación	Explicación
Colaboración en investigación y desarrollo	Incluye consultoría conjunta en actividades de investigación y desarrollo, la investigación por contrato, investigación, desarrollo, cooperación en la innovación, redes informales y personales, publicaciones conjuntas con científicos, cotutela de tesis con investigadores cooperación con proyectos empresariales y estudiantiles en empresas.
Movilidad académica	Desplazamiento temporal o permanente del profesorado o investigadores de las Instituciones de Educación Superior a las empresas; y los empleados, gerentes o e investigadores de las industrias a las IES.
Movilidad de estudiantes	Desplazamiento temporal o permanente de los estudiantes de las Instituciones de Educación Superior a las empresas.
Comercialización de resultados de investigación	Comercialización de los resultados científicos de I+D con las empresas a través de patentes, licencias.
Desarrollo curricular	Proceso de crear un ambiente de aprendizaje y desarrollo de los recursos humanos para una sociedad moderna. Esto incluye la cooperación Universidad- Empresa en el desarrollo de programas, cursos.
Emprendimiento	Son las acciones que implican las IES hacia la creación de nuevas empresas o en vías de desarrollo y cultura innovadora dentro de la Institución de Educación Superior en colaboración con las empresas
Gobernanza	La cooperación entre las IES y de las empresas a nivel de gestión de la Institución de Educación Superior o de una empresa, esto incluye tener líderes empresariales que participan en las IES en la toma de decisiones o en consejos de administración de las IES. Por el otro lado, el gobierno también incluye académicos involucrados en la toma de decisiones o en consejos de administración de empresas

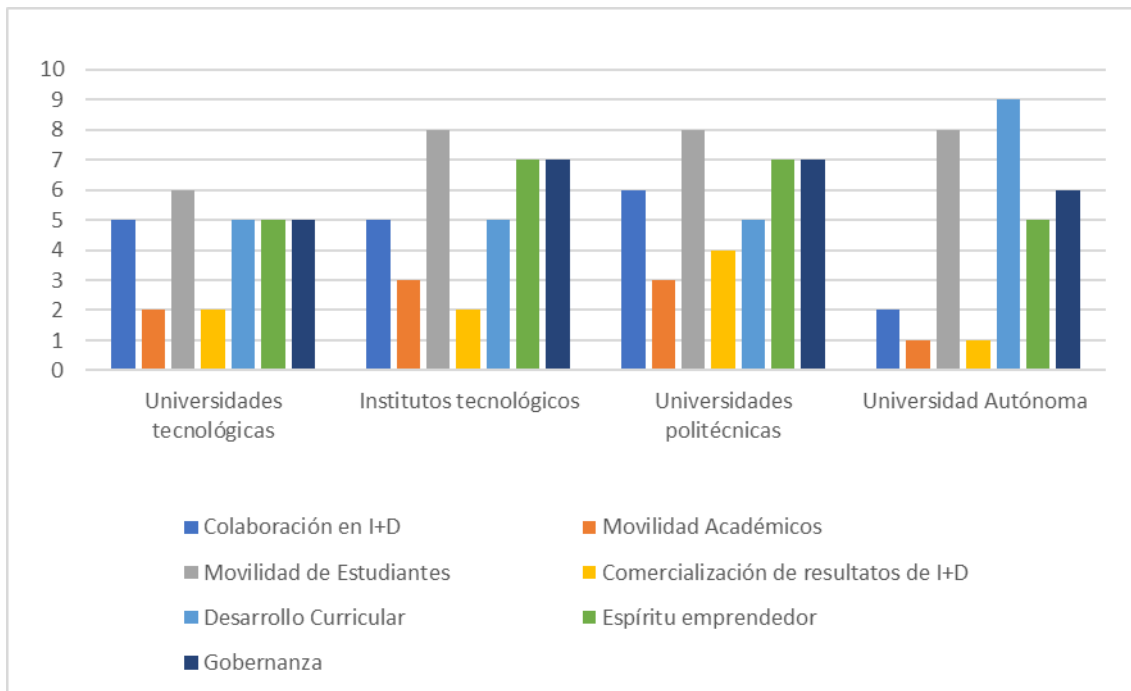
Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, se presentan los tipos de cooperación y las diferencias según el subsistema de las Instituciones de Educación Superior, institutos tecnológicos, universidades tecnológicas, universidades politécnicas y universidad autónoma, únicamente para el nivel 1 y nivel 3, en segundo lugar, las observaciones y comentarios por parte del sector empresarial y gobierno y finalmente se establece un apartado de síntesis por parte de los tres actores que conforman la triple hélice estructurados con códigos de color y con escalas que se utilizaron para identificar los resultados obtenidos.

5.1.1 Diferencias significativas por subsistema

A continuación, se presenta los tipos de colaboración Universidad- Empresa mostrando una respuesta diferencial según el subsistema, es decir qué tipo de colaboración es distinta en función de si las IES son universidades, tecnológicas, politécnicas, institutos tecnológicos o universidad autónoma y poner de relieve las diferencias en grado y tipo de colaboración.

Gráfica 14 Colaboración Universidad-Empresa IES públicas según subsistema



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de investigación.

Como se puede observar en la gráfica 14, las universidades tecnológicas e institutos tecnológicos y universidades politécnicas cuentan con un grado de desarrollo medio en colaboración en I+D, con un desarrollo bajo se encuentra la universidad autónoma. Con respecto a la variable de movilidad de estudiantes es muy habitual en todas las IES, esta actividad se formalizan en convenios de forma regular en todo tipo de universidades, sin embargo, las universidades con las que se genera una mayor movilidad son los Institutos Tecnológicos, Universidades Politécnicas y la Universidad Autónoma.

Centrándonos en el tipo de cooperación con un desarrollo bajo en general en el sector académico es la movilidad de académicos y comercialización de resultados de I+D. Por otra parte, cabe mencionar que la universidad autónoma es la que tiene mayor desarrollo en la variable de desarrollo curricular, es decir que cuenta con algunas estrategias que involucran al sector empresarial en el desarrollo de programas de estudio. Para la variable de gobernanza se encuentra con un desarrollo medio en los institutos tecnológicos y universidades politécnicas.

Finalmente, en el tipo de colaboración en emprendimiento los institutos tecnológicos, las universidades politécnicas y la universidad autónoma realizan actividades relacionadas al emprendimiento como organizaciones de evento de creatividad, eventos de emprendedores, proyectos de emprendedores. En términos generales, unas cuantas consideraciones merecen ser mencionadas en cuanto a la relación entre las IES:

- Existe movilidad de estudiantes las estancias o prácticas profesionales se llevan a cabo en instituciones de gobierno, en menor medida en empresas privadas, de estas empresas las principales son el sector servicios y comercio.
- Hay dificultades generalizadas para que las empresas se impliquen en actividades de formación académica de los estudiantes principalmente en la falta de coordinación del calendario escolar y las necesidades de las empresas, las empresas no conocen a las IES en lo que pueden ofrecer, no es tan frecuente que las empresas impartan conferencias, seminarios o pláticas.

5.1.2 Observaciones y conclusiones de los actores entrevistados. (Empresa y Gobierno).

La cooperación Universidad- Empresa es uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la educación superior en el Estado. Su desarrollo tiene implicaciones en la mejora de la formación y empleabilidad de los egresados.

Desde el punto de vista de las empresas, la cooperación con la universidad es importante ya que facilita la gestión de recursos humanos, además de potenciar y consolidar la I+D+i y mejorar la competitividad empresarial.

“En relación con la participación y cooperación lo califico como bajo, las empresas del Estado de Hidalgo solo lleven a cabo prácticas profesionales y servicio social. Ahora, si existen pocos proyectos de colaboración, pero son muy contados los casos principalmente se dan en grandes empresas, lo que realizamos igual para los empresarios y sociedad en general es la capacitación en temas de emprendimiento, con respecto a transferencia de conocimiento y tecnología no tenemos, los empresarios entienden la innovación como algo complejo y difícil de alcanzar eso considero que se tiene que fomentar y fortalecer con los empresarios” (E2).

Con relación a lo anterior las IES estatales y las empresas colaboran en mayor grado con movilidad de estudiantes y al fomento al espíritu emprendedor, refiriéndose básicamente a las actividades destinadas al impulso de la cultura emprendedora realizando actividades para el desarrollo de una cultura emprendedora, como organización de eventos de emprendedores y de creatividad, ferias, exposiciones, cursos, talleres, seminarios, diplomados y proyectos de emprendedores, sin embargo, las universidades politécnicas y tecnológicas compensan a los estudiantes a seguir con su proyecto hasta llegar a la fase de generación de la empresa o patentamiento del producto según sea el caso.

En lo que se refiere a las actividades de emprendimiento para académicos y la comercialización de resultados de investigación es poco desarrollado en todas las IES y en el sector empresarial.

Algunos de los factores que inhiben una colaboración desde la perspectiva académica, pero considerando el enfoque del sector productivo son: a) La visión a corto plazo de las empresas hace que las operaciones de la industria estén en su mayoría orientadas hacia el mercado, y no en realizar investigación y desarrollo, enfocándose en respuestas rápidas hacia nuevas oportunidades a través de adaptar de manera persistente el conocimiento incremental. b) La carencia de investigadores en las universidades tecnológicas, politécnicas, institutos

tecnológicos son bajos. c) Dificultad para identificar las necesidades de la empresa. d) La falta de reglamentos y normatividad en las IES que favorezcan y faciliten las relaciones entre los investigadores y las empresas para el desarrollo de un ambiente propicio para la colaboración.

Desde la perspectiva empresarial el mayor nivel de intensidad en actividades de participación y colaboración se da dentro del ámbito de la docencia es decir en prácticas y servicio social, gran parte del esfuerzo científico y tecnológico está dedicado a la generación de capital intelectual a través del factor humano, apuntando al fortalecimiento de las capacidades de absorción como de explotación del conocimiento científico y tecnológico, el alcance de este tipo de relación suele ser limitado y unidireccional, al no generar situaciones de aprendizaje para ambas organizaciones.

“Aquí en el Estado de Hidalgo lo considero no muy desarrollado el aspecto de participación y colaboración solo tenemos movilidad de estudiantes principalmente en el servicio social y prácticas profesionales, es lo único que las empresas realizan, sinceramente no se ha dado el paso hacia la transferencia de conocimiento para llegar a la comercialización, lo único que apoya el sector empresarial es con algunas becas para que los estudiantes realicen sus prácticas profesionales, por lo tanto los estudiantes como los empresarios no fomentamos esta parte, considero que es un error por parte de nosotros, ya que innovamos cuando lo consideramos conveniente” (E1).

En definitiva, el conceso por parte del sector empresarial es que muy pocas empresas en su mayoría las grandes empresas en Hidalgo, están evolucionando en sus estructuras jerárquicas con tendencia a contar con estructuras más flexibles que faciliten su operación y gestión con la finalidad de fomentar un ambiente creativo e innovador, de esta manera las empresas independientemente de su tamaño deberán construir bases que les permitan desarrollar principales actividades de investigación y desarrollo, innovación, formación continua, vinculación, entre otras,

facilitando y obstaculizando el acceso y uso adecuado a los recursos y tecnologías disponibles.

Lo anterior se encuentra soportado por la OECD (1992) al afirmar, que sin bien los diversos elementos de los diferentes entornos del sistema de innovación tienen fácil acceso a información pertinente y elaborada, aumenta la probabilidad de que se produzcan nuevos productos y procedimientos útiles. Asimismo, los flujos o transferencia de conocimiento pueden ocurrir de varias maneras dentro de los Sistemas Nacionales de Innovación: a) Integrado en bienes equipo y personal o b) Incorporado en patentes, licencias en forma codificada (publicaciones o planos) o c) en forma tácita (redes informales, habilidades). Por lo tanto, son importantes los vínculos creados entre organizaciones (en dirección en intensidad) como los mecanismos utilizados para realizar dichos procesos de cooperación y transferencia de conocimiento.

Como principal forma de cooperación es la movilidad laboral de estudiantes, es decir, la contratación directa de estudiantes de últimos cursos o recién graduados, la oferta de periodos de prácticas en la empresa. También es muy importante la cooperación relacionada con la I+D, como por ejemplo el desarrollo de proyectos.

En el ámbito de la I+D, cabe destacar cómo una característica común de la mayoría de los proyectos de colaboración es la existencia de financiación, esta financiación es básica. Casi el 95% de los actores encuestados y entrevistados en los que existe cooperación Universidad- Empresa, señalan que éstos se financian total o parcialmente a través de fondos públicos. Algunos de estos proyectos tienen resultados en el ámbito empresarial con la creación de patentes o con la explotación comercial de los productos o servicios desarrollados.

El papel de los gobiernos es determinante para iniciar y sostener dicha colaboración, pero también lo es la disposición de las universidades a través de iniciativas concretas que están a disposición en la actualidad.

No obstante, es preciso considerar que la cooperación Universidad- Empresa se sitúa en diferentes contextos y coyunturas que conllevan diferentes acciones que se relacionan con otros conceptos como la investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica. Esto varía en función de múltiples factores y circunstancias como el nivel de desarrollo de los países, el tipo de industrias (maduras o emergentes) con las que se cuenta, las universidades existentes, los sistemas innovación, el apoyo de los gobiernos, la disposición de las empresas para participar e incluso, entre otros factores, los recursos financieros disponibles y los que están en juego en cada decisión de esta relación.

Los resultados por parte del gobierno manifestaron que tienen conocimiento que las empresas y las universidades participan y colaboran con movilidad de estudiantes, por lo que el gobierno ha impulsado a través de CITNOVA diversos programas que impulsan este tipo de interrelaciones, no obstante, es indispensable consolidar y desarrollar de manera permanente este tipo de programas para que las empresas y universidades se involucren en estos programas para fomentar la colaboración.

“Desde el año 2002, que empezó el gobierno del Estado a involucrarse en materia de ciencia y tecnología con la creación del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), ahora CITNOVA, por lo que en realidad son casi 15 años que el Estado está logrando consolidar el tema de transferencia de conocimiento, existe participación y cooperación pero lo considero muy bajo, las universidades únicamente participación y cooperan con las empresas en servicio social, prácticas profesionales, algunas universidades por su naturaleza realizan pasantías, estancias de investigación debido a que dentro de su currículo en los programas educativos lo estipulan, en relación a los trabajos conjuntos existen pero considero que son pocos los que pueden llegar a la parte de transferencia de conocimiento”(G2).

Con relación a lo anterior el gobierno, tienen conocimiento que las empresas y las universidades participan y colaboran con movilidad de estudiantes, por lo que el gobierno ha impulsado a través de CITNOVA diversos programas relacionados a la participación y cooperación entre universidades y las empresas como posgrados en el extranjero, incorporación de jóvenes y doctores en la industria, estancias de investigación, no obstante, es indispensable consolidar y desarrollar de manera permanente este tipo de programas para que las empresas y universidades se involucren en estos programas para fomentar la colaboración.

5.1.3 Síntesis nivel de resultado

Para analizar los resultados del enfoque de los siete tipos de cooperación se estructuraron de la siguiente forma y los códigos de color que se utilizaron para identificar los resultados obtenidos y con las siguientes escalas:

1	2-4	5-7	8-10
NADA	BAJO	MEDIO	ALTO

Tabla 14 Resultados de Cooperación Universidad-Empresa

CATEGORÍA	INDICADOR	UNIVERSIDAD	EMPRESA	GOBIERNO
Relacionados con la cooperación	Colaboración en I+D	Yellow	Orange	Orange
	Comercialización en resultados de investigación en I+D	Orange	Red	Orange
Cooperación con la movilidad	Movilidad de académicos	Orange	Orange	Yellow
	Movilidad de Estudiantes	Green	Green	Green
No Contrato de Cooperación en I+D	Desarrollo Curricular	Yellow	Orange	Orange
	Emprendimiento	Yellow	Orange	Yellow
	Gobernanza	Yellow	Yellow	Yellow

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos en la investigación.

Como se puede apreciar en la tabla 14 relacionado a los siete tipos de cooperación y comparando con la gráfica 14, coincide que únicamente la cooperación en movilidad y principalmente movilidad de estudiantes es altamente desarrollada por parte del subsistema académico, empresarial y subsistema gobierno por otra parte, con un nivel de desarrollo medio se encuentran la colaboración en I+D desarrollo curricular, emprendimiento y gobernanza por parte de la academia, movilidad de académicos, emprendimiento y gobernanza por parte del gobierno y por parte del sector empresarial con un desarrollo medio el tipo de cooperación de gobernanza y emprendimiento.

Con un desarrollo bajo los resultados por parte de las IES es la comercialización de resultados de investigación y movilidad de académicos, mientras que el sector empresarial no se encuentra desarrollado la comercialización de resultados de

investigación y con nivel bajo el desarrollo curricular, movilidad de académicos y colaboración en I+D. Finalmente por parte del sector gubernamental con un grado de desarrollo bajo se encuentra la colaboración de I+D, comercialización de resultados de investigación en I+D y desarrollo curricular.

Los resultados antes expuestos por parte de las IES, Industria y Gobierno se soportan de acuerdo con la (CEPAL , 2010) ya que propone tres marcos de relaciones entre la universidad y la empresa, débil, moderado y fuerte, ubicando a las IES Públicas estatales en un marco moderado de interrelación entre las empresas. (Ver tabla 3).

Tabla 15. Tipos de Relación entre Universidad- Empresa e Intensidad

Tipos de Interrelación	Canales
Flujo de recursos humanos	Pasantías, formación de estudiantes en las empresas, contratación de graduados.
Contactos informales entre profesionistas	Redes profesionales, intercambio de información.
Actividades de divulgación y difusión del conocimiento	Eventos, seminarios, conferencias y publicaciones
Servicios	Servicios de asesoría, asistencia técnica, consultorías, renta de infraestructura física
Proyectos Conjuntos	Cooperación en investigación y desarrollo, contratos de investigación, intercambio de investigaciones, redes formales de trabajo, parques científicos y tecnológicos
Licenciamiento	Patentes, oficinas de transferencia de tecnología (OTT)
Empresas de Base Tecnológica	Spin-off, incubadoras, actores híbridos conformados por la empresa y la universidad.

Marco Débil

IES Públicas del Estado de Hidalgo

Marco Fuerte

Fuente: Elaboración propia partir de CEPAL 2010

En suma, la participación y colaboración entre las Universidades – Empresas y Gobierno, los tres actores coinciden que en el Estado de Hidalgo cooperan principalmente en movilidad de estudiantes, y que esta poco desarrollado la comercialización de desarrollo colaboración de I+D, movilidad de académicos y desarrollo curricular.

5.2 Nivel factor- impulsores y barreras

El nivel factor explica los factores que influyen en el alcance de la cooperación para los académicos y las IES, incluyendo los impulsores y las barreras.

Impulsores

Los impulsores son aquellos factores que facilitan a las IES a participar una colaboración Universidad-Empresa. En esencia son factores que proporcionan la motivación para llevar a cabo una colaboración Universidad- Empresa agrupándose en dos categorías: los impulsores de relación e impulsores de empresas.

Tabla 16 Tipos de Impulsores

Tipo de Impulsor	Explicación
Impulsores de relación	<p>Impulsores que se refieren a la relación entre las IES y las empresas estos incluyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existencia de confianza y compromiso mutuo. • Existencia de objetivos compartidos. • Relaciones previas con empresarios/ investigadores.

Impulsores de empresas	<p>Los impulsores que se relacionan con los factores de empresas que motivan la cooperación universidad- empresas estas incluyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés de las empresas en el acceso a los conocimientos científicos. • Posibilidad de acceder a los recursos financieros para trabajar con las empresas. • Cercanía geográfica de las empresas. • Flexibilidad de las empresas/ universidades.
-------------------------------	--

Fuente: elaboración propia

Barreras

Las barreras son aquellos obstáculos que limitan o inhiben la capacidad de las IES o para participar en la colaboración Universidad- Empresa y se pueden agrupar en tres categorías: facilidad de uso de los resultados, las barreras de financiación y barreras relacionales.

Tabla 17 Tipos de Barreras.

Tipo de Barreras	Explicación
Utilización de resultados	<p>Las barreras que se relacionan con la forma en que los resultados de la colaboración Universidad- Empresa. (Principalmente los resultados de I+D) son utilizados por las empresas y estos incluyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El enfoque en la producción de resultados prácticos de las empresas. • La necesidad de que las empresas tienen la confidencialidad de los resultados de investigación.
Barreras de financiación	<p>Barreras que se refieren a la provisión de fondos para la colaboración universidad- empresas tanto de fuentes internas como externas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de financiación de la empresa para la colaboración universidad- empresa. • Falta de recursos financieros de la empresa.

Barreras relacionales	<p>Barreras que se relacionan o afectan a la relación de la cooperación universidad- empresa con las interacciones que se producen entre las IES, Empresas y Gobierno y estas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de conciencia por parte de las empresas de las actividades de investigación en las IES y ofertas derivadas. • Limitada capacidad de absorción de las empresas a tomar en prácticas o proyectos. • Diferencia de motivaciones/ valores entre universidad-empresa. • Diferencia en el tipo de comunicación y lenguaje empleados entre universidad- empresa • Burocracia. • Dificultad para encontrar al socio apropiado para colaborar. • Falta de personal con el conocimiento científico en las empresas. • Insuficiente tiempo asignado para la colaboración. • Frecuente rotación de personal en las IES o en las empresas.
------------------------------	---

Fuente. Elaboración propia

5.2.1. Diferencias significativas por subsistema.

En cuanto a los impulsores y barreras no hay diferencia significativa según los subsistemas de las IES. Como síntesis general tanto los impulsores de relación como de empresas dentro de la encuesta la calificaron en la escala como moderadamente importante e importante para una colaboración entre universidad-empresa. Para el caso de las barreras igualmente calificaron en la escala moderadamente importante e importante para las barreras de relacionales, financiación y utilización de resultados.

5.2.2 Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.

Los comentarios relacionados a los impulsores y que como primer acercamiento de las IES con las empresas debería ser mediante un contacto personal para generar un núcleo de colaboración. Posterior a este núcleo, viene la incorporación de más personas y, por lo tanto, el vínculo se vea fortalecido institucionalmente. Si no se tiene una relación verdaderamente estrecha, e incluso hasta el personal, los proyectos de colaboración no prosperan. El éxito se da cuando hay una relación

cercana de persona a persona. Si hay una relación personal de empatía habrá actividades colaborativas.

“Si no se tiene una relación verdaderamente estrecha e incluso yo creo que hasta personal el éxito en mi opinión y experiencia se da cuando hay una relación cercana de persona a persona en determinadas empresas, si hay una relación personal de empatía va a ver actividades, va a ser un éxito esa colaboración, si es solamente institucional seguramente no va a hacer exitosa” (E3).

Una vez generado el contacto con los actores de este proceso de colaboración deben de establecer compromisos: un compromiso en tiempo, un compromiso en forma y un compromiso en costo, asumiendo que cada uno la parte que les corresponda, la responsabilidad que les confiere. También se debe a tener mayor confianza entre las partes, creer en la capacidad de cada uno de los involucrados.

“Si se quiere dar una colaboración entre empresa y universidad, considero que un factor relevante es que estemos en la misma dinámica, con las mismas metas y compromisos, es importante establecer fechas y compromisos porque estamos en una cultura que lo dejamos para después” ... (E2).

También los empresarios coincidieron en que la universidad debe tener una persona que sea capaz de identificar las necesidades de lo que sucede en el entorno, se comentó de manera reiterativa que las universidades tienen que salir a colaborar con sus contrapartes y dejar su zona de confort, sin embargo, antes de llevar a cabo esta búsqueda recomiendan realizar un análisis hacia el interior para definir que pueden ofrecer a las empresas, es decir en que son buenos para ofertar sus servicios.

La necesidad de la pertinencia de la investigación: las instituciones académicas deben atender la problemática de las necesidades del sector productivo (Fernández, Castro, & Conesa, 2000). Entender perfectamente cómo se lleva a cabo el proceso de innovación. El riesgo que conlleva los procesos de innovación donde la incertidumbre de los resultados de las investigaciones genera una barrera natural (Plewa, 2009).

Es así que la generación de conocimiento en las universidades si no tienen una aplicación en el mercado pierde gran parte de su valor en ese momento y eso ha llevado a que las empresas intervengan cada vez más en la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico (Godín & Gingrass, 2000) lo que ha generado que la industria se posicione mejor en la generación de conocimiento útil y de impacto al desarrollo económico y social.

Por otra parte, uno de los rasgos culturales que comentan los entrevistados es el distanciamiento entre los actores que conforma un sistema de innovación. La misma industria toma distancia y en general todos mantienen un espacio unos con otros, Este distanciamiento genera otro gran problema, la falta de conocimiento y entendimiento entre las partes. Comentan que muchas veces se convierte en un monólogo, realmente no se conocen. La falta de conocimiento lleva a la falta de confianza de las partes, la confidencialidad es fundamental y debe venir a fortalecer la confianza.

“Los empresarios cuando volteamos a ver hacia las universidades o centros de investigación, pretendemos encontrar soluciones ya hechas a la medida, o soluciones mágicas que sólo con implementarlas resuelve nuestro problema y eso dista de ser una realidad. Se deben de abrir las partes, no cerrarnos” (E3).

Esta declaración coincide con lo que señala (Bruneel, D` Este, & Salter, 2010) que no todas las empresas están interesadas en fomentar las relaciones con la

universidad; las universidades tienden a caer en las categorías de socio poco frecuentes, intermitentes o recurrentes. Asimismo, (Howells & Mckinlay, 2009) menciona que las empresas como las universidades no son socios naturales sus culturas y misiones son diferentes.

Asimismo, señalaron que los principales problemas en la colaboración, considerándolo como un rasgo cultural muy arraigado es la falta de seguimiento, la falta de continuidad que dificulta el funcionamiento de una correcta colaboración. La continuidad en todos los aspectos e incluso por parte de las empresas y las universidades. En el caso del gobierno, también se presenta el problema de la falta de continuidad porque en el cambio de las administraciones se generan otros cambios, y aunque las políticas están establecidas (las políticas públicas en materia de desarrollo económico y en ciencia y tecnología) a veces, con el simple cambio de las personas provoca la suspensión de los programas y proyectos y no se da la continuidad.

5.2.3 Síntesis nivel factor Impulsores

En lo que se refiere a las situaciones o la relación que existe entre las universidades y las empresas que han sido objeto de análisis en la presente investigación y que podrían ejercer de impulsores en la colaboración entre ambos actores en un sistema regional de innovación.

A continuación, se explican los impulsores de la siguiente forma:

1 Sin importancia	2-4 De poca importancia	5-7 Moderadamente importante	8-10 Importante
-------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------

Tabla 18 Resultados de impulsores.

CATEGORÍA	INDICADOR	UNIVERSIDAD	EMPRESA	GOBIERNO
Impulsores de Relación	Existencia de confianza y compromiso mutuo			
	Existencia de objetivos compartidos			
	Relaciones previas con empresarios/ investigadores			
Impulsores de empresas	Interés de las empresas en el acceso a los conocimientos científicos			
	Posibilidad de acceder a los recursos financieros para trabajar con las empresas			
	Cercanía geográfica de las empresas			
	Flexibilidad de las empresas/ universidades			
	Acceso a instalaciones de investigación y desarrollo			

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de investigación

De acuerdo con los resultados obtenidos sobre los impulsores y como se aprecia en la tabla anterior desde la perspectiva de las IES, empresa y gobierno, los impulsores de relación como la existencia de confianza y compromiso mutuo, las relaciones previas con empresarios e investigadores, interés de las empresas en el acceso a los conocimientos científicos, flexibilidad de las empresas/ universidades son mayores facilitadores para una cooperación.

Mientras que con un grado moderado de importancia son los impulsores por parte de los tres actores coincidieron en la cercanía geográfica y finalmente las universidades únicamente calificaron como moderadamente importante la variable de posibilidad de acceder a los recursos financieros para trabajar con las empresas

5.3 Barreras

5.3.1 Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.

En lo que compete a las barreras en las colaboraciones son diversas, en particular los aspectos que diferencian a las empresas de las universidades destacan la diferencia de intereses y de objetivos que cada una de las partes busca. Otro factor que diferencia claramente es el ritmo y la dinámica con la que las empresas y universidades trabajan, resultando un tanto complicado adecuarse de uno a otro.

Otros aspectos relevantes son los relacionados a la confianza y la comunicación, se dice que existe desconfianza entre las instituciones como consecuencia de la deshonestidad y la falta de comunicación. Finalmente, un obstáculo más es la falta de un marco normativo que regule las prácticas de colaboración, y que a falta de este también se carece de incentivos para llevar a la práctica de verdaderas colaboraciones.

Aunado a lo anterior la perspectiva por parte del gobierno fue lo siguiente.

“En la medida en que la gente de la industria entienda para que sirve un investigador en una empresa. Está podrá hacer mejor uso de ese recurso. En la medida en la que el investigador esté abierto a las empresas, comenzará a ver con otra perspectiva sus investigaciones. La incorporación de doctores, maestros, investigadores, estudiantes con preparación suficiente en la realidad de la industria y que cuenten con el apoyo financiero, vendrá a mejorar estas relaciones, por lo tanto, el papel del gobierno es importante para generar más apoyos en la formación de investigadores y de

capital humano en general en las áreas estratégicas en un marco que debe ser fundamental de una política sustentable en ciencia y tecnología” (G1).

Entre los obstáculos prácticos para una colaboración entre Universidad- Empresa son la falta de entendimiento de cómo operan las empresas por parte de las universidades, los horizontes temporales diferentes de los dos actores, y la estructura de incentivos institucionales. Buscar estar dentro de la empresa y tener conocimiento de ella, sobre todo en su problemática. Llevar a la gente en la industria a la universidad para que ésta conozca su infraestructura, su capacidad académica e investigativa, así como también las capacidades que se están desarrollando. Si se conocen cuáles son las necesidades de estos sectores, las instituciones deberán orientar la formación de recursos humanos en ciertas necesidades. De la misma forma señalan que el sector productivo debe creer y confiar en las IES. (Cabrero 2015).

“En el Estado y en estos tiempos en los que estamos viviendo es imprescindible generar mecanismos de enlace y de construcción de puentes de colaboración. Se requiere de estructuras de interface para trasladar estas capacidades científicas y tecnológicas en beneficios económicos y sociales e identificar a la comunicación como un pilar que fortalece la colaboración entre la universidad y empresa, por lo tanto, debe haber espacios para discutir, interactuar hacer conexiones y familiarizarse uno con el otro” (G2).

“Las políticas públicas en años recientes con la innovación y de manera puntual, aquellas que estimulan la colaboración Universidad- Empresa, no han favorecido por el momento al desarrollo de un Sistema Regional de Innovación” (G3).

La opinión por parte de los empresarios mencionó lo siguiente:

“La academia debe ser la promotora, ser mucho más activa y tener un proceso de colaboración constante” (E2).

(Howells & Mckinlay) señalaron, en el 2009 el principio de la industria en la academia trabajando juntos, tanto para el progreso científico y técnico en un sentido académico, y también para el beneficio de la industria local y la economía. Este lado ha argumentado que este intercambio tuvo méritos nobles que implican una mayor integración de las universidades con la sociedad y en el reconocimiento de que las universidades tienen la obligación de involucrar y comprometer a la comunidad como sea posible, incluyendo a las empresas.

“Es importante que los investigadores se ganen la confianza del sector empresarial” (E3).

La mayoría de las universidades no están organizadas de una manera que fomenten la colaboración, carecen de estructuras para fomentar y gestionar la colaboración y coordinar los servicios de apoyo de la universidad.

Por parte de las universidades y como principales obstáculos tanto al interior de las instituciones como en el entorno, es una ausencia de un ambiente favorable interno para las relaciones, derivado de las políticas inadecuadas y el escaso nivel de recursos inexistentes para el desarrollo de la cooperación. Asimismo, la falta de tiempo, dada la dedicación de actividades docentes, con relación al entorno empresarial, la ausencia de empresas adecuadas para cooperar y con el escaso interés de estas por la investigación.

Esta última percepción tiene una solidez si se tiene en cuenta que la mayor parte de las empresas existentes en el Estado de Hidalgo en general, pertenecen a sectores tradicionales y tecnológicamente poco desarrollados, los cuales no contemplan la investigación y desarrollo como una herramienta fundamental para el desarrollo competitivo.

Las conclusiones por parte del gobierno con relación a los obstáculos entre las universidades y las empresas es la falta de puntos en común entre ellos, y la falta de demanda por parte del sector empresarial del conocimiento científico generado en las universidades, así mismo las empresas cooperan principalmente para acceder a fondos, así como la falta de incentivos para generar mayor colaboración.

5.3.2 Síntesis nivel factor barreras

Existen una serie de circunstancias que afectan a la cooperación Universidad-Empresa y que en algunos casos pueden impulsar o potenciar este tipo de colaboración mientras que otros la dificultan.

En base a los resultados las barreras a las que se enfrenta una cooperación universidad- empresa son las siguientes:

1 Sin importancia	2-4 De poca importancia	5-7 Moderadamente importante	8-10 Importante
-------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------

Tabla 19 Resultados de Barreras.

CATEGORÍA	INDICADOR	UNIVERSIDAD	EMPRESA	GOBIERNO
Relacionales	Falta de conciencia tanto en universidades como en empresas			
	Limitada capacidad de absorción de las empresas a tomar en prácticas o proyectos			
	Diferencia de motivaciones / valores entre Universidad-Empresa			
	Diferencia en el tipo de comunicación y lenguaje empleados entre Universidad- Empresa			
	Burocracia			
	Dificultad para encontrar al socio apropiado para colaborar			
	Falta de personal con el conocimiento científico en las empresas			
	Insuficiente tiempo asignado para la colaboración.			
	La colaboración Universidad -empresa entra en conflicto con responsabilidades de docencia- investigación			
	Frecuente rotación de personal en las empresas / universidades			
Financiación	Falta de fondos externos para la cooperación			
	Falta de recursos financieros de la empresa /Universidad para la colaboración			
	Recursos Limitados de las Pymes			
Utilización de resultados	El enfoque en la producción de resultados prácticos de las empresas.			
	La necesidad de que las empresas tienen la confidencialidad de los resultados de investigación			

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de investigación.

Como se puede observar en la tabla anterior las barreras más predominantes para los tres actores y que dificultan para una colaboración Universidad- Empresa son las barreras relacionales principalmente son; falta de conciencia tanto en universidades como en empresas, la diferencia de motivaciones y valores, diferencia en el tipo de lenguaje y comunicación, burocracia, la dificultad para encontrar al socio apropiado para colaborar y como barrera de financiación la falta de fondos externos para la cooperación, los recursos limitados que tienen las Pymes y por último la necesidad de que las empresas tienen la confidencialidad de los resultados de investigación.

5.4 Nivel de acción. Los cuatro pilares

Los cuatro pilares constituyen la acción nivel, donde todos los interesados deben enfocar sus esfuerzos cuando influyen en la cantidad de colaboración Universidad- Empresa.

Tabla 20 Tipos de pilares.

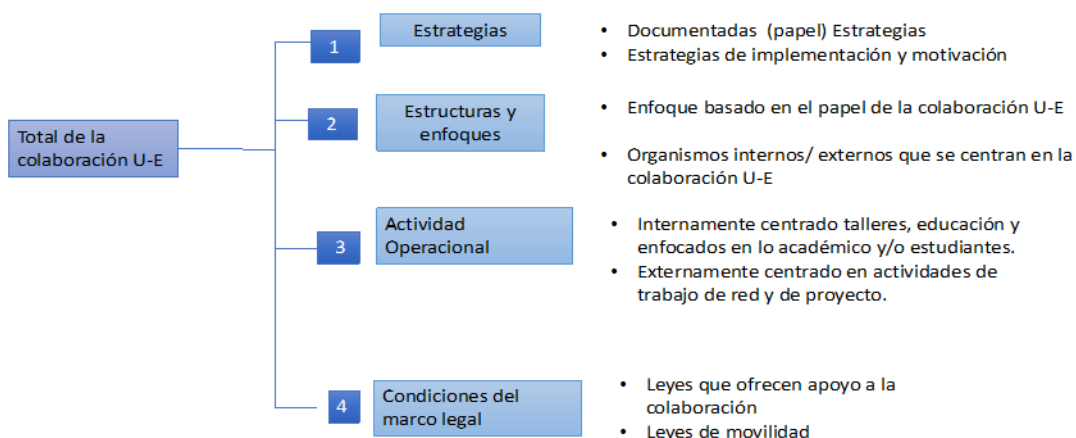
Tipo de pilar	Explicación
Estratégico	Elaboración y aplicación de las decisiones estratégicas de funciones interrelacionadas por una IES que le permita alcanzar sus objetivos a largo plazo con respecto a la colaboración.
Estructural o de Enfoque	Construcciones creadas como resultado de las decisiones estratégicas de alto nivel dentro de o relacionados con una IES que permita la colaboración, incluye la creación o desarrollo de las instituciones, los métodos, políticas y programas.
Actividad Operacional	Son acciones de carácter práctico llevado a cabo por una IES para crear y apoyar la colaboración
Condiciones del marco legal	Condiciones aplicadas por el gobierno federal y regional, para maximizar los objetivos de rendimiento económico a largo plazo de bienestar o de otro tipo de política en el Estado a través de la colaboración.

Fuente: Elaboración propia

5.4.1 Nivel a Acción.

En esta categoría se desarrollarán los 4 pilares y con las variables que contempla cada uno de ellos. A continuación, se presentan en la siguiente figura.

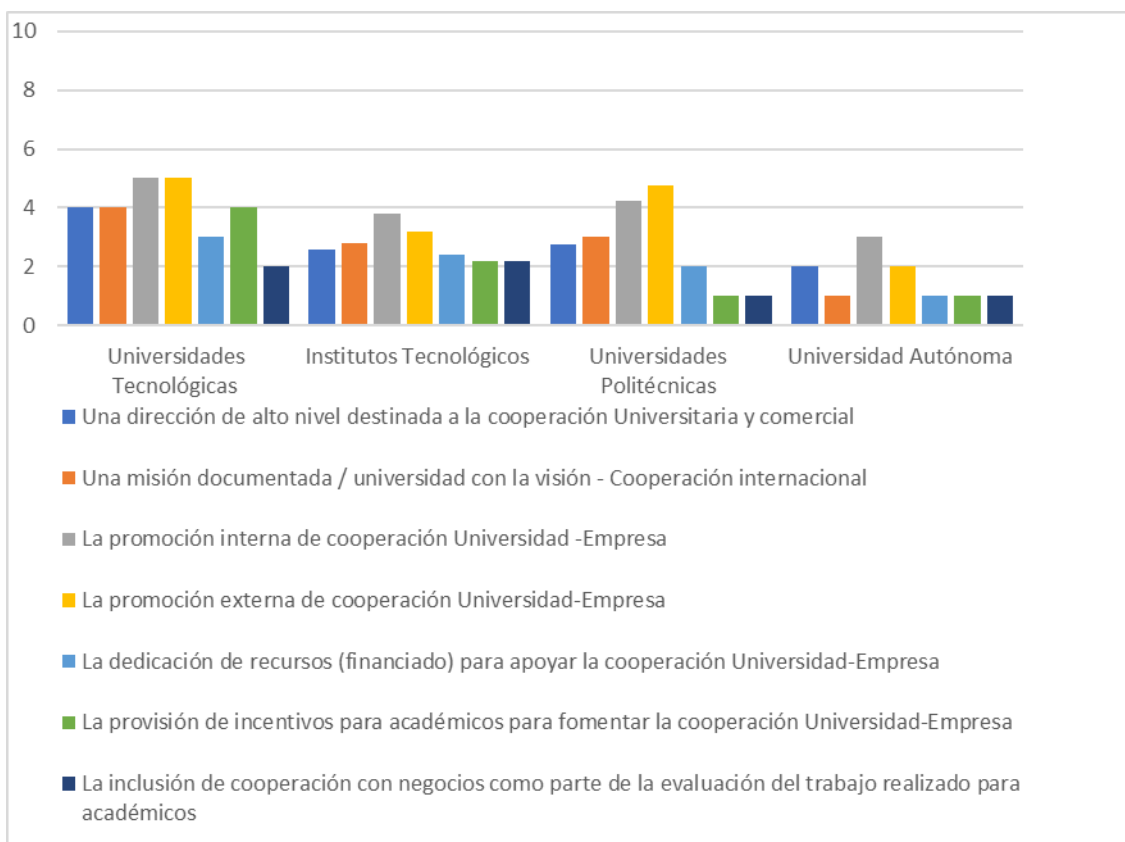
Ilustración 16 Distribución de pilares



Fuente: Elaboración propia, a partir de Reporte UBC Cooperation 2011

5.4.2 Diferencias significativas por subsistema.

Gráfica 15 Estrategias desarrolladas por Subsistema



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de investigación

Los resultados de las Instituciones de Educación Superior con relación a las estrategias implementadas y con un desarrollo medio son la promoción interna externa y de cooperación en las universidades tecnológicas y en las universidades politécnicas, con respecto a las demás estrategias no se encuentran implementadas por todas las IES. De manera general las estrategias en términos estratégicos en las IES son bajas, por lo que se requiere generar estrategias y ponerlas en marcha a nivel estratégico y alinearlos con la misión y una cultura con la finalidad de entender y analizar y mejorar la cooperación.

A manera de síntesis general sobre las estrategias se resumen de la siguiente forma en los subsistemas:

- La gestión estratégica en las IES no es la adecuada.
- La mayoría de las IES no cuentan con manuales de organización y procedimientos para la gestión y administración de proyectos.
- Son escasos los profesores e investigadores que reciben alguna compensación económica por participar en proyectos con empresas.

5.4.3 Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.

“Los sistemas de innovación dependen del flujo de información, la tecnología, los recursos financieros y humanos. Por esta razón la interacción es la base para la implementación de redes de colaboración que permitan construir capacidades hacia una innovación abierta. Existen actores importantes como las instituciones financieras que participan de manera marginal estos actores pueden apoyar en materia de incentivos para las empresas o para las universidades y se fomente una colaboración más efectiva.” (G2).

“Necesitamos hacer difusión o mayor conocimiento y que conozcan que estamos haciendo; y que sepan las necesidades que hay en los diferentes sectores, esto nos lleva a algo muy común, pero no lo aplicamos, en cualquier proyecto se debe partir de un diagnóstico o de un estudio de necesidades o capacidades de los sectores que tiene el estado, así conocemos realmente las necesidades y capacidades de una empresa de otra así como las capacidades de los centros de investigación y de las universidades para poder generar y llevar a cabo proyectos de investigación y poder realizar una verdadera transferencia de tecnología o de conocimiento” (E1).

Como conclusión de este pilar dentro del nivel de acción la mayoría de las estrategias se encuentran con un desarrollo bajo, por lo que es fundamental generar estrategias que impulsen mayores recursos financieros y generar dentro de sus planes estratégicos en la universidad acciones para dar impulso a la colaboración hacia al interior y exterior como lo han estado realizando las empresas y el gobierno. Sin dejar de fomentar las acciones para la promoción de las actividades que se realizan en esta materia.

En la actualidad es necesario incrementar la cultura científica y tecnológica por lo que la cultura de innovación debe integrarse como una parte esencial para el surgimiento de nuevas vocaciones científicas y tecnológicas, promoviendo actividades de espíritu crítico y llegar interrelacionarse entre instituciones.

5.4.4 Síntesis nivel acción pilar 1 estrategias

1	2-4	5-7	8-10
NADA	BAJO	MEDIO	ALTO

Tabla 21 Resultados de Estrategias.

CATEGORÍA	INDICADOR	UNIVERSIDAD	EMPRESA	GOBIERNO
Estrategias Documentadas	Una dirección de alto nivel destinada a la cooperación Universitaria y comercial	Orange	Yellow	Yellow
	Una misión documentada/ universidad con la visión cooperación universidad	Orange	Yellow	Yellow
	Promoción interna de cooperación Universidad- Empresa	Orange	Orange	Yellow
	Promoción externa de cooperación Universidad- Empresa	Orange	Yellow	Green
Estrategias de implementación/ motivación	La dedicación de recursos (financiación) para apoyar a la cooperación Universidad- Empresa	Orange	Orange	Green
	La provisión de incentivos para académicos	Orange	Orange	Yellow
	La inclusión de la cooperación con empresas, como parte de la evaluación del rendimiento de trabajo para los académicos	Orange	Orange	Green

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de investigación

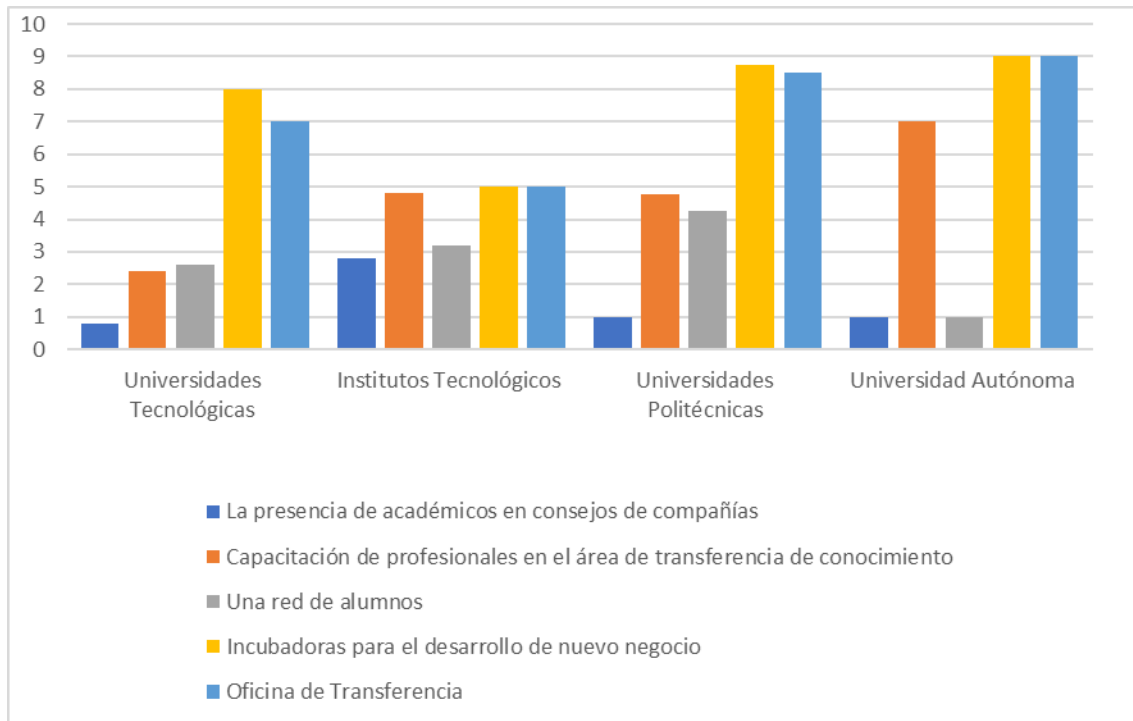
Los resultados por parte de las universidades sobre las estrategias se encuentran en desarrollo bajo, para el sector empresarial, consideraron en bajo desarrollo las estrategias de implementación, con un desarrollo medio se ubican las estrategias relacionadas a la dirección de alto nivel y la misión documentada con una visión hacia la cooperación. En contraste con el sector gobierno tienen mayor desarrollo en la promoción externa, la dedicación de recursos para apoyar a la cooperación y la inclusión de la cooperación con empresas como parte de la evaluación del rendimiento de trabajo para los académicos. Estos resultados reflejan que las estrategias documentadas no solamente se deben quedar en papel, sino también

hacer que se apliquen para convertirlas en estrategias de motivación para generar una cultura hacia la colaboración.

5.5 Pilar 2 Estructuras y enfoques

5.5.1. Diferencias significativas por subsistema

Gráfica 16 Estructuras y enfoques implementadas por subsistema.



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de investigación.

Desde el punto de vista de estructuras y enfoques los resultados por parte de las IES y que actualmente en esta sociedad del conocimiento es importante la capacitación de profesionales en el área de transferencia de conocimiento, en esta variable únicamente la Universidad Autónoma lo realiza con frecuencia (Ver gráfica 16) en relación a las Incubadoras de para el desarrollo de nuevas empresas lo califican con un grado de participación medio, con respecto al desarrollo de estructuras de interfaz es un fenómeno reciente en México y específicamente en el Estado de Hidalgo, las Oficinas de Transferencia aún se encuentran de forma incipiente, sin embargo, tanto la universidad autónoma y las universidades

politécnicas y universidades tecnológicas las tienen implementadas y certificadas mientras que los institutos tecnológicos la consideran como en proceso de creación.

Recapitulando sobre las estructuras y enfoques es importante enfatizar dentro de los subsistemas se refleja lo siguiente:

- En la mayoría de las IES tienen implementadas incubadoras de empresas y escasas Oficinas de Transferencia.
- Admiten que como dificultad son el monto de inversión que se requiere para iniciar o mantener una incubadora u oficina, los costos de los servicios, los trámites para formalizar la incubadora y oficina, la poca disposición de profesores e investigadores.
- Generalmente los tipos de proyectos que estuvieron en el proceso de incubación son principalmente negocios tradicionales y tecnología intermedia y escasos proyectos gestionados por una Oficina de Transferencia.
- Escasas empresas participan en algún Parque Científico y Tecnológico para I+D+i.
- Existe investigación y desarrollo experimental e innovación en las IES generando principalmente sus propios proyectos de manera interna por parte las empresas son muy escasas.
- Falta de conocimiento por parte de las empresas en conocer su infraestructura y equipamiento de las IES.
- Desconocimiento por parte de las empresas de los proyectos que pueden desarrollarse en las IES.

5.5.2 Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.

Para Allende (2010), en cada institución educativa se presentan diferentes condiciones que resultan fundamentales para propiciar un mayor nivel de interacción con el sector socio- productivo que adquieran carácter institucional, es decir que signifiquen un enfoque sistémico y no una suma de voluntades aisladas.

Para el sector empresarial, la gran mayoría de los problemas reales se atienden mediante proyectos que tienen carácter interdisciplinario, hecho que frecuentemente obliga a las IES a integrar equipos de diversas unidades académicas a crear nuevas unidades o institutos interdisciplinarios.

Como la colaboración es un componente fundamental de una cultura académica, constituye una dimensión básica en la manera en que las IES definan su misión, configuración de estructura organizacional para contribuir con los sectores de la sociedad que la rodean.

“La innovación y el empresariado se necesitan en la sociedad, para consolidarse es necesario generar un contexto pro-emprendimiento, es decir un ambiente que ofrezca actitudes, valores, incentivos organizados a través de un sistema de promoción, educación y operación. Por otra parte, los empresarios han recurrido a las universidades, específicamente a las incubadoras de empresas para asesoría, gestión de proyectos” (E2).

“En el año 2009, el CONACYT impulsó la iniciativa para la creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento. Se modificó la Ley de Ciencia y Tecnología con la finalidad dicha figura con el propósito de generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover una colaboración entre universidades, empresas y centros públicos de investigación. La situación aquí en el Estado de Hidalgo es que estas estructuras llevan entre seis y ocho años en consolidarse, lo

que resulta consistente con las recientes políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación considero que son proyectos que se verán reflejados los resultados en un largo plazo en el Estado” (G3).

En suma, tanto universidad como la empresa deben entender perfectamente cómo se lleva a cabo el proceso de innovación. Comprender el riesgo al fracaso en el proceso de innovar, que se tiene que necesariamente valorar para transitar de un lado a otro, es decir pasar de una idea a un producto exitoso en el mercado, en esta zona de riesgo estará siempre presente en medio de esos dos extremos.

Para minimizar este riesgo, es conveniente crear, desarrollar y consolidar organismos de intermediación como son las Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT), las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), incubadora de empresas, estos organismos facilitan el tránsito entre las IES donde se genera el conocimiento y en el mercado donde está el consumidor por lo tanto se completa el círculo del proceso de innovación, así la creación de esquemas de incentivos para los investigadores e insertarse en proyectos conjuntos con las universidades. Por otro lado, una debilidad es que las empresas desconocen los servicios que ofrecen las universidades estatales.

5.5.3 Síntesis nivel acción pilar 2 estructuras y enfoques

1	2-4	5-7	8-10
NADA	BAJO	MEDIO	ALTO

Tabla 22 Resultados de estructuras y enfoques.

CATEGORÍA	INDICADOR	UNIVERSIDAD	EMPRESA	GOBIERNO
Estructuras y enfoques documentados basados en la cooperación	Presencia de académicos en consejos de compañías.	■	■	■
	Capacitación de profesionales en el área de transferencia de conocimiento	■	■	■
	Una red de alumnos	■	■	■
Organismos internos/externos que se centran en la cooperación	Incubadoras para el desarrollo de nuevas empresas	■	■	■
	Oficina de transferencia	■	■	■

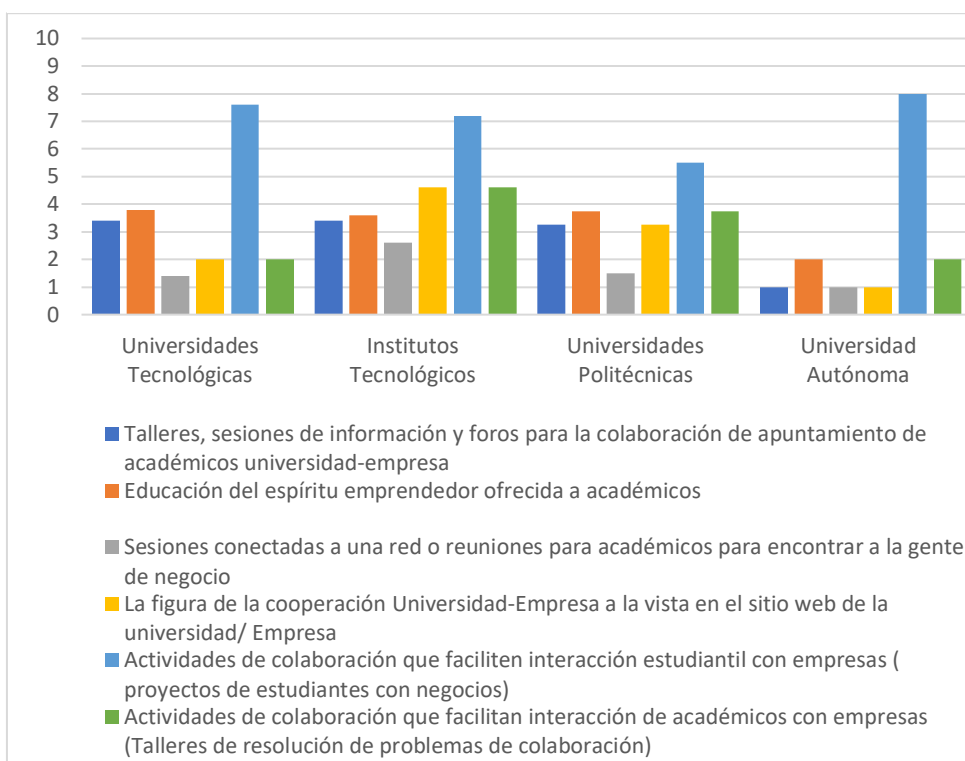
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de investigación

Cómo se puede observar en la tabla 21, en relación con las estructuras y enfoques se encuentra con un mayor desarrollo las incubadoras para el desarrollo de nuevas empresas y con un nivel medio las Oficinas de Transferencia, con relación a la presencia de académicos en consejos de compañías y la capacitación de profesionales en el área de transferencia se encuentran como bajo y nulo desarrollo por parte de las universidades, empresas y gobierno.

5.6. Pilar 3 Actividades operacionales

5.6.1. Diferencias significativas por subsistema

Gráfica 17 Actividades operaciones por subsistema



De acuerdo a los resultados sobre las actividades operacionales principalmente las actividades de colaboración que facilitan la interacción estudiantil, es decir que llevan a cabo proyectos de estudiantes con las empresas se encuentran moderadamente desarrolladas en todas las IES públicas estatales, con relación a las actividades relacionadas con talleres, educación y espíritu emprendedor por los académicos se encuentran como desarrollo bajo en las universidades tecnológicas, institutos tecnológicos y universidades politécnicas.

Centrándonos en la variable de la figura de la cooperación vista en el sitio web los institutos tecnológicos la califican con desarrollo medio, así como también las actividades de colaboración que facilitan la interacción con académicos, mientras que para la universidad autónoma no se encuentran desarrolladas estas variables.

Recapitulando las actividades operacionales en los diferentes subsistemas manifestaron lo siguiente:

- Inexistencia de organización de diplomados extracurriculares para profesores investigadores.
- Poca disposición de profesores o investigadores por participar en talleres y actividades de colaboración.
- Consideran que el prestigio de la institución se genera de forma natural por lo que no es necesario reflejarlo en el sitio web la figura para una colaboración.

5.6.2. Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.

“Tengo conocimiento que las Universidades Tecnológicas y Politécnicas tienen sustentado en su currículo organizado y orientado a las demandas de mercado de trabajo y a responder a las necesidades del sector productivo permitiendo poner en práctica sus conocimientos a través de actividades de colaboración que facilitan la interacción con las empresas, en cuanto a las actividades con los académicos para generación de proyectos son muy pocos los casos” (E3).

“Una manera importante en la parte de participación y cooperación, es a través de convenios suscritos en el ámbito universitario se ha hecho el esfuerzo de ir más allá al desarrollar y contar con un programa permanente de gestión del conocimiento con las universidades por medio de residencias virtuales, sin embargo se comienzan a utilizar otros mecanismos como proyectos de I+D y en conjunto la movilidad de personal investigador proveniente de las universidades y centros de investigación como parte de los procesos de cooperación”. (E3).

De acuerdo con los comentarios por parte del sector empresarial y del gobierno la generación de conocimiento es fundamental para incrementar el bienestar social y la competitividad, la investigación científica requiere de la existencia de grupos de investigación en ámbitos o áreas crecientemente especializados y que cuenten con una masa crítica que permita avanzar en la generación de conocimiento y al mismo tiempo puedan colaborar con otros agentes, para incrementar sus propias capacidades con el objetivo de obtener un mayor impacto a través de redes especializadas de colaboración de los grupos de investigación.

5.6.3. Síntesis nivel acción pilar 3 actividades operacionales

1	2-4	5-7	8-10
NADA	BAJO	MEDIO	ALTO

Tabla 23 Resultados actividades operacionales.

CATEGORÍA	INDICADOR	UNIVERSIDAD	EMPRESA	GOBIERNO
Internamente centrada educación y centrado en académicos	Talleres, sesiones de información y foros para la colaboración universidad-empresa	Orange	Red	Green
	Educación del espíritu emprendedor ofrecida a académicos.	Orange	Red	Green
Externamente centrado en redes, actividades de promoción y de proyectos	Sesiones conectadas a una red o reuniones para académicos para encontrar a la gente de negocio.	Orange	Red	Yellow
	La figura de la cooperación Universidad-Empresa a la vista en el sitio web de la universidad/ Empresa.	Orange	Red	Green
	Actividades de colaboración que faciliten interacción estudiantil con empresas (proyectos de estudiantes con negocios).	Yellow	Yellow	Green
	Actividades de colaboración que facilitan interacción de académicos con empresas (Talleres de resolución de problemas de colaboración).	Orange	Red	Yellow

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de investigación

Con relación a las actividades operacionales los resultados por parte de las universidades se encuentran generalmente bajas en las actividades centrados en educación y centrado en la academia, así como las actividades enfocadas en la promoción de proyectos. Desde perspectiva empresarial consideraron que no se

aplican en las IES las actividades centradas en educación y académicas, así como la figura de la cooperación vista en el sitio web de la universidad y las actividades de colaboración que facilitan la interacción académicos con las empresas. La única actividad con un desarrollo medio son las actividades de interacción que facilitan la interacción con estudiantes, es decir proyectos de estudiantes con las empresas. Para el sector gobierno su perspectiva es contrastante en actividades relacionadas a estudiantes y académicas y las actividades centradas en redes y actividades de promoción se encuentran moderadamente y altamente desarrolladas.

Como conclusión, los mecanismos de funcionamiento para una cooperación son acciones de naturaleza práctica que se llevan a cabo en las universidades para crear y apoyar las actividades con las empresas y que se involucran partes interesadas como los estudiantes, académicos, investigadores y generar un intercambio de mecanismos para la difusión de la investigación.

5.7. Pilar 4 Condiciones de un marco legal

5.7.1 Diferencias significativas por subsistema

El comportamiento de las IES con respecto a las condiciones de un marco legal adecuado no hay diferencia significativa entre los subsistemas, del total de 15 IES públicas en el Estado de Hidalgo, 9 universidades, mencionaron que tienen conocimiento en la Ley de Ciencia y Tecnología y la nueva reforma de dicha ley, 5, mencionaron que no la conocen del todo bien, sin embargo coinciden las IES públicas del Estado de Hidalgo en el apoyo que deben recibir las actividades de I+D por parte de la administración pública y se concreta en una serie de políticas y actuaciones que engloban la planificación, coordinación y gestión de las acciones para la generación, difusión y utilización del conocimiento, así como la creación de las instituciones y organismos necesarios para ello, materializado en acciones y actuaciones encaminadas a un triple objetivo: en primer lugar, el fomento a la innovación tanto en el ámbito científico como en el tecnológico, en segundo lugar,

la transferencia de tecnología y la difusión de las innovaciones desde el entorno científico al entorno productivo y por último, el establecimiento de un marco jurídico y normativo adecuado y orientado. En relación con el estímulo e intercambio de investigadores para colaborar con las empresas no se encuentran implementados en las IES.

Observaciones y conclusiones por parte de los entrevistados.

Por parte del gobierno se enfatizó en la nueva Ley de Ciencia y Tecnología y en congruencia con el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación mediante los cuales el Estado apoyará las actividades en transferencia de conocimiento entre las Instituciones de Educación Superior, centros de investigación, emprendedores científicos y tecnológicos, así como el sector productivo, sin dejar de considerar la formación de ecosistemas regionales de innovación.

El gobierno del Estado de Hidalgo reconoció que uno de los componentes más importantes para detonar el desarrollo socioeconómico sustentable, es mediante la política pública que fomente la generación y aplicación del conocimiento hacia la formación de recursos humanos, creación de infraestructura y una cultura en ciencia, tecnología e innovación. La consolidación de este modelo de desarrollo en ciencia y tecnología está sustentada en la alineación de sus elementos de programación y planeación, así como la evolución Estatal de la legislación en materia, como hemos podido dar cuenta en capítulos anteriores.

Las políticas de ciencia y tecnología, como ámbitos claves del espacio de conocimientos, son un ejemplo de áreas políticas en las cuales la interdependencia y las necesidades de una mutua coordinación están incrementándose sustancialmente (Laredo, 2003), como se ha mencionado anteriormente está relacionado con la creciente importancia del conocimiento como una fuente de crecimiento económico, pero también con el entendimiento de la innovación como fenómeno horizontal, sistémico y complejo.

“La Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo se respaldó con instrumentos y mecanismos interinstitucionales de los medios de participación y el establecimiento de acciones y prioridades en la asignación del gasto público dentro de un esquema transversal público, social y privado”.
(G1).

En esta misma línea, formalmente el Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA) adquirió facultad para orientar las políticas de mediano y largo plazo de avance científico, desarrollo tecnológico y su aplicación a través de la innovación.

En el marco de las acciones para el desarrollo económico y social de Hidalgo, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2018 alineado al Programa Estatal de Desarrollo 2011-2016, consideró a la ciencia, tecnología e innovación como impulsor económico y puso en manos de CITNOVA el énfasis del trinomio ciencia, tecnología e innovación para incrementar la competitividad y acelerar la transformación de Hidalgo en una sociedad del conocimiento.

Con el propósito de impulsar una cultura científica y tecnológica y el desarrollo de la economía del conocimiento en el Estado, la Comisión de Ciencia y Tecnología en conjunto con el Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA) y con el foro consultivo científico y tecnológico (FCCyT) generaron una serie de aportaciones a la nueva iniciativa de reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología que consiste principalmente en: 1) la creación de un consorcio estatal universitario de recursos de la información científica y tecnológica, 2) creación de un programa estatal para captar, impulsar el fortalecimiento y desarrollo de investigadores así como de jóvenes talento, 3) creación de un centro de vinculación entre academia – gobierno- empresa, 4) Creación de un sistema de registro de redes de investigadores, 5) creación de ecosistemas regionales y 6) Sistema estatal de información y vigilancia científica tecnológica e inteligencia competitiva. (Comisión de Ciencia y Tecnología , 2017).

Con esta iniciativa se busca fortalecer el sentido social de la ciencia, tecnología y la innovación, ya que son medidas prioritarias para el desarrollo de todos los sectores del Estado, debido a que para construir una sociedad y economía del conocimiento se requiere implementar políticas, programas y acciones que incentiven la creación y protección y transferencia de este activo, donde las empresas, las universidades y el gobierno del Estado estén colaborando.

En general, las entrevistas realizadas al sector empresarial mencionan que la instancia del Consejo de Ciencia y Tecnología e Innovación muestran diferentes posturas entre los actores, que originaron un clima de conflicto y burocrático.

“Si conozco la Ley, pero es necesario que el consejo de ciencia y tecnología tenga un mayor acercamiento y contacto con empresarios y con las Instituciones de educación superior, él es el encargado de generar mecanismos de articulación de acuerdo con la ley de ciencia y tecnología” (E2).

“El gobierno tiene que propiciar mecanismos idóneos para una cooperación entre universidad- empresa, actualmente es un esfuerzo aislado, debido a que no hay continuidad de proyectos y por lo tanto no hay una regulación, se requiere romper paradigmas. Sé que la Ley se va a reformar, pero no la conozco del todo”. (E1).

Con relación a lo anterior, no es menos cierto que en el Estado de Hidalgo ha experimentado una mejoría notable, más considerable en la actividad estrictamente científica, pero también apreciable en su actividad productiva. En este sentido, podemos decir que el sistema científico en Hidalgo ha mejorado, tanto en su estructura, organización, aunque el principal esfuerzo inversor proviene de la administración pública (Solis , 2000) consolidándose y con tendencia creciente desde los años noventa.

Podemos decir, que en el recorrido político- institucional que se ha realizado, el Estado de Hidalgo se encuentra en la actualidad iniciando su paso a la etapa de constitución y consolidación del sistema, una vez que ha superado la fase de aceptación de la necesidad de la investigación y la innovación para el crecimiento y desarrollo económico y cuenta, además con una política científica específica que emana de las autoridades y ligada a la política tecnológica para conectar la investigación con la demanda del sistema productivo.

En el campo de los estudios de innovación, el estado toma el rol de facilitador y catalizador, donde contribuye a crear un ambiente más competitivo, atendiendo las fallas conocidas que caracterizan la innovación, la ciencia y la tecnología, en vez de reclamar por un Estado intervencionista (Evans, 1995). Así en lugar de centrarse en cuánto puede otorgar el estado, se hace hincapié en el tipo de participación del estado (Evans, 1995).

Bajo este contexto, la discusión no es sobre la presencia o ausencia del rol del estado, sino es cuestión de tipo de participación. Las políticas públicas son fundamentales para activar o limitar la construcción de capacidades. El apoyo de del gobierno consiste en garantizar la coherencia y la cohesión de todo sistema para proporcionar un ambiente de apoyo organizacional, junto con orientar y definir los procesos de aprendizaje (Lundvall B. , 1992). El aprendizaje está en la raíz del proceso de creación de capacidades y las políticas pueden afectar decisivamente en las estrategias de aprendizaje, en los mecanismos/canales y en su grado de institucionalización en el sector. Las acciones del estado podrían apoyar o reforzar la creación de capacidades e incluso procesos de aprendizaje.

El modelo de la Triple Hélice argumenta que existe una dimensión institucional de gran influencia entre los tres actores, particularmente desde el gobierno, el modelo de la Triple hélice pone en evidencia el importante papel que toman las reformas (Ley de Ciencia y Tecnología) con respecto a la comercialización de conocimiento y propiedad industrial dentro de las universidades. En México en la Ley de Ciencia y Tecnología Federal en su artículo 41 y 51, se argumenta que el marco legal es incipiente aún no queda claro la parte de los incentivos y los esfuerzos por parte de los investigadores esto puede inhibir el esfuerzo emprendedor por parte de las universidades.

Lo anterior da cuenta de la importancia de la reforma a la ley en el año 2015, ya que rompe por completo la idea de que los investigadores no podía o debían involucrarse en actividades comerciales y de generación de riqueza basadas en conocimiento, resolviendo necesidades concretas mediante resultados de su investigación así como establecer lineamientos para impulsar la propiedad intelectual, transferencia y recompensa de los investigadores, representando una oportunidad para que desarrollen manuales que sean base de una política interna de propiedad intelectual y transferencia de tecnología que impulse estas actividades.

Las políticas son necesarias para definir el rumbo, rendimiento de cuentas, acuerdos para un escenario a un largo plazo (ejecutivo y legislativo) y de asignación de recursos. Pero solo hasta hace muy poco, el CONACYT, presento el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2008-2012, que busca articular investigaciones científicas y tecnológicas del país, enfocar de forma estratégica y facilitar la movilidad de investigadores a la industria.

Este Plan Incluye establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo, descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para contribuir al desarrollo regional, fomentar mayor financiamiento a ciencia básica y aplicada, aumentar la infraestructura del sector, y evaluar la aplicación de los

recursos públicos mediante un sistema de monitoreo. En suma, fomentar y propiciar una política de Estado que genere una sinergia en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación, enfocado a la producción de bienes y servicios de alto valor agregado y a la formación de capital humano mismos que deben ser apoyados con una mayor inversión pública y privada.

Por lo que, las políticas constituyen los sistemas de innovación, desde arriba, no se crean solos, pero las capacidades de innovación se deben construirse desde abajo, mediante la vinculación e interacción de los actores sociales y productivos.

1	2-4	5-7	8-10
NADA	BAJO	MEDIO	ALTO

Tabla 24 Resultados condiciones del marco legal.

CATEGORÍA	INDICADOR	UNIVERSIDAD	EMPRESA	GOBIERNO
Leyes de apoyo a la colaboración Universidad - Empresa	Marco legal adecuado.			
	Programas de I+D empresarial			
	Programas de I+D conjunta Universidad- Empresa			
	Financiación de Universidades			
	Facilitar la colaboración entre grupos de I+D			
	Estímulo e intercambio personal investigador Universidad- Empresa			

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de investigación

En relación al pilar 4 sobre las condiciones del marco legal, en general se encuentran bajas y no desarrolladas, asimismo los tres actores que conforman la triple hélice identificaron y manifestaron su conocimiento de la Ley de Ciencia y Tecnología, así como los programas implementados por el gobierno estatal, para desarrollar y fortalecer las actividades de ciencia y tecnología, por lo que es importante generar un entorno institucional adecuado, así como también las leyes para una exitosa cooperación Universidad- Empresa.

5.8 Conformación del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo.

En este apartado se analiza la conformación del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo, se observa entre los dirigentes que existe la conciencia que la actuación integrada de las universidades, centros de investigación, centros tecnológicos y parte gubernamental forman un sistema, con condiciones de contribuir para la producción de conocimiento con énfasis en la creación y mejoras de bienes y servicios de forma práctica y disponer de recursos para el desarrollo de nuevas tecnologías.

En cuanto a las características del Sistema Regional de Innovación del Estado de Hidalgo, se observa que este sistema es poco conocido e identificado por los dirigentes de las organizaciones. Esto queda en evidencia cuando afirman que lo consideran aún en una fase inicial de constitución.

Dirigentes de organizaciones afirman que no les resulta posible caracterizar el actual sistema regional de innovación por no conocerlo. Uno de los dirigentes señala que;

“Yo realmente no conozco el Sistema Regional de Innovación en Hidalgo, efectivamente existe, pero nada en concreto en mi opinión. Creo que el gobierno tiene que hacer unos seminarios o sesiones informativas para dar a conocer este tema” (E2).

Para otros dirigentes de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación

“Este sistema está en fase inicial “y por eso hay mucho por hacer para Integrar la academia y las empresas de forma más armoniosa posible, ya que faltan aún interacciones más efectivas entre los actores” (G1).

También se identificaron puntos de vista más optimistas en cuanto a la estructuración del sistema de innovación, destacando la actitud del gobierno en implementar programas para el fomento a la innovación y al emprendimiento, con la finalidad de entender este sistema de innovación, en la que según este dirigente.

“Se desarrolla de manera bastante interesante y fuerte. Como característica importante, destacaría la preocupación con la integración entre universidades y diversos núcleos tecnológicos con el objetivo de crear, por ejemplo, parques tecnológicos con la intención de atraer empresas de base tecnológica, que promuevan actividades de valor agregado y de alta tecnología.” (G1).

A pesar de los esfuerzos, en estos años de consolidar este Sistema de Innovación, inclusive con la creación de nuevas organizaciones, aún acontecen de forma eventual, puntual y sin interacciones, lo que demuestra que este sistema de innovación aún está alejado de su consolidación.

Varios dirigentes afirman no conocer este sistema de innovación, pero si existe, hay poca divulgación. Sin embargo, los dirigentes demuestran conocer la existencia del sistema de innovación, sugieren que debe haber una acción más integrada de las organizaciones que componen este sistema.

“Este sistema de innovación en el estado aún es muy básico e incompleto, este sistema no consigue completar el ciclo necesario para atender a la demanda de la innovación”. (E3).

Estas declaraciones por parte del actor gobierno y empresarial se observaron puntos de vista distintos, por un lado, un grupo de dirigentes no tienen conocimiento de las características de este sistema de innovación debido a su desconocimiento, otro grupo muestran las debilidades, caracterizándolo como en proceso inicial de consolidación en específico a las interacciones entre las políticas y sus actores. En estas declaraciones de los directivos, al respecto al Sistema regional de Innovación, presentan características de los sistemas de innovación de países menos desarrollados, como señalan los trabajos de Arocena y Sutz (2003) y Landabaso (1999).

Desde la visión sistémica de la innovación (Edquist C. , 2005) sostiene que el proceso de innovación es largo complejo y que no sucede en forma aislada. Según la tipología de Fernández de Lucio (1999), para caracterizar los Sistemas de Innovación y para el caso del Estado de Hidalgo es el sistema de las cinco Des, haciendo referencia a sus principales características: Débil, Desarticulado, Desequilibrado, Desorientado y Desvinculado. La debilidad parte del bajo desarrollo de los diferentes entornos y se hace evidente en el análisis de indicadores generales como el nivel de gastos de I+D o la disponibilidad del recurso humano altamente calificado. La desarticulación, se explica por la pobre capacidad de interacción de los diferentes elementos del sistema.

Como se mencionó anteriormente, cada actor en el mejor de los casos se dedica a desempeñar su actividad específica sin relacionarse con los demás agentes ya sea del mismo entorno o de entornos diferentes.

Se resalta generalmente los sistemas en la realidad se encuentran en un continuo entre los sistemas simples y complejos. En cuanto a los sistemas de innovación que son el conjunto de elementos y estructuras que conforman el aparato científico; estos agentes interactúan para propiciar la generación, difusión y utilización de los conocimientos en el desarrollo de innovaciones, así como su contribución al crecimiento económico.

Con relación a lo anterior no resulta pertinente hablar de la existencia de un Sistema de Innovación en el Estado, cuando los componentes que lo definen (elementos y relaciones) no se encuentran desarrollados favorablemente. El reducido tamaño, la fragmentación y la falta de articulación de los diferentes actores involucrados en el proceso de innovación, son las características generales del contexto Hidalguense.

Los aspectos anteriores, sumados a deficiencias más específicas, tales como la debilidad del entorno tecnológico, la falta de arraigo de una cultura empresarial proclive hacia la innovación, la inexistencia de un entorno financiero orientado hacia el apoyo de proyectos innovadores, la poca capacidad de absorción de las empresas y el escaso fomento de las estructuras de interrelación, otorgan suficientes elementos de juicio para respaldar la afirmación en el comienzo del párrafo. Los resultados para cada una de las categorías que conforman este sistema de innovación proporcionan una mayor comprensión, explicando la contribución de cada una en el Estado de Hidalgo en este cuadro constituye el eje central de los esfuerzos y acciones para fortalecer el sistema de innovación para una cooperación en el Estado.

Gráfica 18 Indicadores de variables

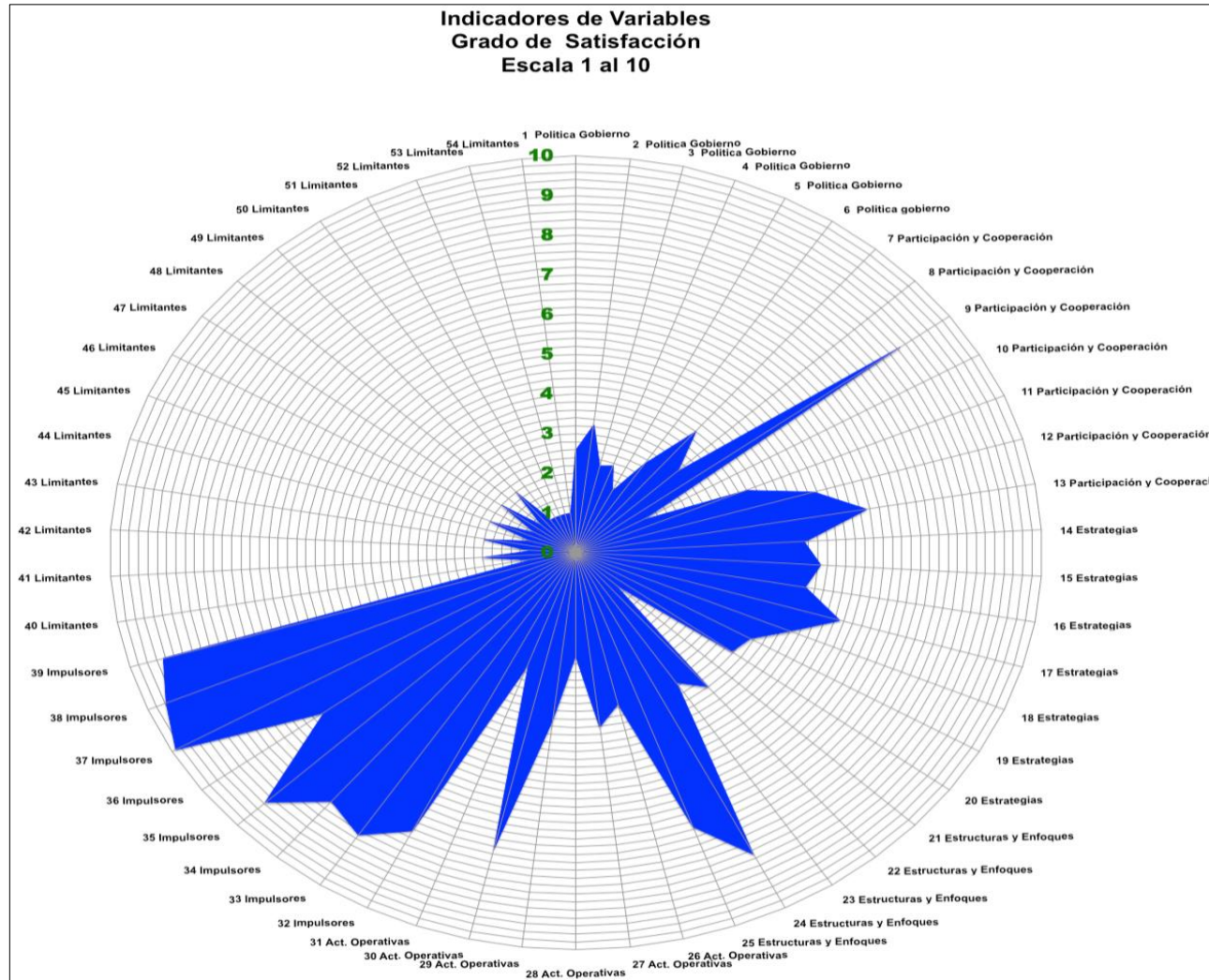


Tabla 25 Lista de Variables de cooperación Universidad- Empresa.

Variables		
1	Marco legal adecuado	3
2	Programas de I+D Empresarial	3
3	Programas de I+D Conjunta U-E	2
4	Financiación de Universidades	2
5	Facilitar la colaboración entre grupos de I+D	2
6	Estímulo e intercambio personal - investigador U-E	3
7	Colaboración en Investigación y desarrollo	4
8	Movilidad de académicos	3
9	Movilidad de estudiantes	9
10	Comercialización de resultados de investigación y desarrollo	2
11	Desarrollo de un plan de estudios	4
12	Espíritu emprendedor	5
13	Gobierno	6
14	Una dirección de alto nivel destinada a la cooperación Universitaria y comercial	5
15	Una misión documentada / universidad con la visión - Cooperación internacional	5
16	La promoción interna de cooperación Universidad -Empresa	5
17	La promoción externa de cooperación Universidad-Empresa	6
18	La dedicación de recursos (financiados)	5
19	La provisión de incentivos para académicos	4
20	La inclusión de cooperación con negocios como parte de la evaluación del trabajo realizado para académicos	4
21	La presencia de académicos en consejos de compañías	1
22	Capacitación de profesionales en el área de transferencia de conocimiento	4
23	Una red de alumnos	4
24	Incubadoras para el desarrollo de nuevo negocio	9
25	Oficina de Transferencia	7
26	Talleres, sesiones de información y foros para la colaboración de apuntamiento de académicos universidad-empresa	4
27	Educación del espíritu emprendedor ofrecida a académicos	4

28	Sesiones conectadas a una red o reuniones para académicos para encontrar a la gente de negocio	3
29	La figura de la cooperación Universidad-Empresa a la vista en el sitio web de la universidad/ Empresa	4
30	Actividades de colaboración que faciliten interacción estudiantil con empresas (proyectos de estudiantes con negocios)	8
31	Actividades de colaboración que facilitan interacción de académicos con empresas (Talleres de resolución de problemas de colaboración)	3
32	Existencia de recursos financieros destinados a trabajar con empresas/universidades	8
33	Interés de empresas en tener acceso a conocimientos científicos	9
34	Acceso a instalaciones de la investigación y desarrollo pertenecientes a las empresas /universidades	8
35	Flexibilidad de las empresas /universidades	9
36	Cercanía geográfica a las empresas	7
37	Existencia de confianza y compromiso mutuo	10
38	Existencia de objetivos compartidos	10
39	Relaciones previas con los empresarios /investigadores	9
40	Falta de conciencia tanto en Universidades como Empresas	1
41	Falta de financiación de la empresa para la colaboración Universidad -Empresa	2
42	Dificultad en encontrar al socio apropiado para colaborar	1
43	Burocracia	2
44	El enfoque en la producción de resultados prácticos por las empresas	1
45	La necesidad de las empresas de tener confidencialidad	2
46	Falta de personal con conocimiento científico en las empresas	1
47	Capacidad de absorción limitada de las empresas	2
48	Personal de contacto inicial inapropiada	1
49	Diferencia de motivaciones/ valores entre universidad y empresa	2
50	Diferencia en el tipo de comunicación y lenguaje	1
51	Recursos ilimitados de las Pymes	1
52	Insuficiente tiempo asignado para la colaboración	1
53	Conflicto con mis responsabilidades de docencia e investigación	1
54	Frecuente rotación de personal en mi universidad o en las empresas	1

Desde la perspectiva sistémica, el Sistema de Ciencia y Tecnología se considera que son entidades reales, cada sistema y de acuerdo con (Luhmann, 1991) está directa o indirectamente relacionado con todos los otros sistemas que conforman su entorno, es decir con el entorno institucional, científico, tecnológico, productivo, financiero y cultural cuya función principal es la generación e intercambio de la información de manera constante, por lo que este sistema tiene una relación estructural con los demás entornos de tal modo que los resultados se vuelven entradas de otros sistemas y puedan utilizarlos para sus propios fines, por ejemplo en el entorno institucional para la revisión y conformación de políticas públicas en ciencia tecnología e innovación, desde el punto de vista se materializa en productividad, a nivel científico se materializa en recursos humanos.

Con relación a lo anterior los resultados desde el entorno científico, existe una brecha entre los principales temas abordados para la generación de conocimiento y las demandas vinculadas al a innovación, esto se constata con los datos analizados desde este entorno en el Estado de Hidalgo se cuenta con 90 IES tanto públicas y privadas, y con un capital humano de 362 investigadores en el nivel I, II, III, y candidatos que pertenecen al Sistema Nacional de investigación, relacionado estos resultados se identifica que existe un reducido nivel de formación, la baja colaboración de las IES y las empresas, baja capacitación de los trabajadores, funcionarios, docentes en temas vinculados a la absorción y adopción de la innovación y el emprendimiento, la falta de conexión entre las necesidades de la demanda laboral la oferta formativa, tanto universitaria como técnica y profesional y la ausencia de una cultura de innovación.

Desde el entorno tecnológico, en lo que se refiere a los programas orientados a la transferencia de tecnología y según al análisis existen diferentes fondos institucionales, en el Estado de Hidalgo principalmente se participa en fondos FOMIX y de acuerdo con las vocaciones productivas se obtuvieron en el sector metal mecánico 22 proyectos, sector TIC, 40 proyectos y sector agrobiotecnología con 22 proyectos y proyectos PEI. Es importante señalar que en relación con las estructuras el Estado de Hidalgo cuenta con 10 parques industriales de los cuales 7 están en operación y 3 se encuentran en

desarrollo, se tiene una amplia estructura en centros de investigación relacionados con algunas vocaciones productivas como TIC, Agrobiotecnología, y metal mecánico siendo que la mayoría de estos centros son pertenecientes a la UAEH, así mismo cuenta con un Parque Científico y Tecnológico. Por otra parte, se cuenta con 10 incubadoras de empresas y 2 OTT distribuidas en el Estado y en las diferentes IES tanto públicas y privadas.

En cuanto a los resultados tecnológicos, a partir del número de patentes (9), es posible evidenciar que la región se encuentra bajo el promedio nacional respecto a los demás Estados, lo cual refuerza la brecha regional entre la producción de conocimiento científico y la baja eficiencia de los procesos de transferencia y aseguramiento de la adopción tecnológica. Cabe destacar, que el patentamiento no asegura por sí solo su aplicación, siendo más relevante en este sentido el licenciamiento, proceso mediante el cual el dueño de la propiedad intelectual/industrial concede un permiso para actuar en virtud de la totalidad o parte de los derechos de los propietarios.

En consecuencia, se identifican como problemas en este entorno el limitado acceso a tecnologías que permitan procesos de innovación y emprendimiento innovador, la baja capacidad de articulación entre las demandas de innovación de la región y empresas con la oferta generada en el entorno científico y tecnológico, la falta de aprovechamiento y conocimiento de la infraestructura regional para la cooperación público- privada en materia de I+D+i como son los PCyT, las OTT.

De manera semejante en el entorno productivo, según cifras del INEGI, existen 16,466 empresas predominando el sector comercio, asimismo 73 empresas cuentan con RENIECYT respecto a los factores que las empresas perciben como un obstáculo o desincentivo para desarrollar procesos de innovación mencionaron principalmente la falta de financiamiento externo, la falta de información y la dificultad para encontrar la colaboración. En cuanto a la inversión en innovación realizada a nivel regional se ha concentrado en realizar innovaciones en bienes nuevos o significativamente mejorados, en adquirir licencias sobre productos y/o procesos, destacando que ninguna ha

desarrollado tecnología propia. En definitiva, se identifican como problemas la baja percepción de la innovación como un factor relevante para el desarrollo productivo a nivel estatal, el reducido gasto de las empresas en I+D y el bajo nivel de asociatividad y trabajo colaborativo entre empresas dificultando la adquisición colectiva de procesos y productos innovadores.

En particular en el entorno institucional y como una de las funciones principales es la relación con la generación de instancias y programas que favorezcan la articulación entre los diferentes actores. En este aspecto se identifica que desde el año 2002 se creó el COCYTEH como órgano dedicado a impulsar la ciencia, fue hasta el año 2014 el Estado adoptó un nuevo enfoque con la creación de CITNOVA con el objetivo de propiciar el fortalecimiento de la capacidad de innovación respaldado por la Ley de Ciencia y Tecnología reformada en el 2013 con estos datos, se identifican como principal brecha el limitado involucramiento de los gobiernos locales en temas vinculados al desarrollo y gestión de la innovación, emprendimiento innovador, la baja capacidad de articulación y trabajo asociativo entre las instituciones públicas regionales vinculadas al desarrollo de la innovación. De igualmente en términos financieros y como un primer antecedente respecto a los recursos disponibles para desarrollar actividades de I+D+i, cabe destacar que en México es uno de los países que menos porcentaje del PIB destina a actividades, lo cual constituye una de las principales brechas a nivel país. Pese a lo anterior, en el Estado de Hidalgo es de aproximadamente de 0.03% es decir 9.4 millones de pesos destinados a ciencia, tecnología e innovación, teniendo en cuenta estos datos se distingue como brechas los escasos recursos públicos pertinentes destinados a los incentivos en actividades de I+D+i a nivel estatal, la limitada participación de instituciones financieras que apoyen el desarrollo de emprendimiento y transferencia de tecnología y la baja adecuación de instrumentos públicos de financiamiento pertenecientes a las características empresariales del Estado.

En términos generales, podemos afirmar el Sistema Regional de Ciencia y Tecnología no se encuentra consolidado, partiendo del análisis que se ha venido haciendo hasta ahora, se observa en la gráfica anterior que las categorías mayores desarrolladas son

los impulsores así como parte de las estructuras y enfoques y como mejor tipo de colaboración la movilidad de estudiantes, por el contrario las categorías menor desarrolladas son un marco legal adecuado, las estrategias y actividades operacionales y como las barreras que impiden una colaboración.

Siendo que la cooperación entre la ciencia y la industria va a llegar a tener éxito si todos los actores desarrollan y llevan a sus respectivas áreas de responsabilidad. Si solo uno de los actores no lleva a cabo de forma activa podría inhibir todo el impulso causando nuevos obstáculos, decepciones y bloqueos dentro de un Sistema de Innovación por lo que se convierte en un sistema complejo y en consecuencia todas las acciones deben ser manejadas de forma simultánea en todos los niveles y actores de forma conjunta.

Considerando el carácter sistémico y colectivo de la innovación, resulta importante destacar que los agentes que forman el Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo han actuado de forma poca integrada y que esta forma de actuación de los diferentes subsistemas lo que ha dificultado el fortalecimiento y la consolidación del Sistema de Innovación Hidalguense, por lo que es importante el involucramiento con mayor fuerza al gobierno para facilitar la cooperación entre Universidad y Empresa de tal forma para contribuir al fortalecimiento del desarrollo regional.

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

“Todos los imperios del futuro serán imperios del conocimiento y solamente los pueblos que entiendan cómo generar conocimiento y cómo protegerlo, como buscar jóvenes que tengan capacidad para hacerlo y asegurarse de que queden en el país, serán países exitosos. Los otros, por más que tengan recursos materiales, materias primas diversas, litorales, extensos, historias fantásticas, etc. Probablemente no se queden ni con las mismas banderas, ni con las mismas fronteras, ni mucho menos con un éxito económico” Albert Einsten. 1940

Este capítulo sintetiza las conclusiones del estudio, adicionalmente se presentan las contribuciones científicas de esta investigación, las recomendaciones para estudios futuros sobre los temas abordados y propuestas para fortalecer las actividades de innovación en el Estado de Hidalgo.

6.1 Conclusiones del estudio

Los aportes teóricos de esta tesis doctoral muestran que los avances tecnológicos son un factor determinante para el proceso de desarrollo de una región o país.

La literatura reconoce que la innovación, es endógena al proceso productivo tiene la capacidad de generar aprendizaje colectivo y externalidades positivas en los diversos sectores económicos. La literatura también constata que las instituciones formales o informales desempeñan un papel fundamental en el proceso de desarrollo de una región o de un país.

Este trabajo ha tomado como enfoque de referencia los sistemas regionales de innovación debido a su oportunidad estratégica por centrarse en el nivel regional. Si bien se ha reconocido la necesidad de analizar los tres agentes universidades, gobierno y sector empresarial, sin preferencias preconcebidas para poder entender de forma global las condiciones en las que se producen estas relaciones de cooperación Universidad- Empresa en una región concreta. Con el objetivo de entender cómo se interrelacionan y se asimilan entre los agentes las relaciones de cooperación en un

contexto determinado y descender a nivel meso de los actores implicados, este esquema de análisis se ha complementado con las contribuciones de la teoría de sistemas de Nicklas Luhmann. Dicha aportación analítica ha permitido identificar las relaciones, mecanismos, dinámicas de configuración de las relaciones de cooperación Universidad – Empresa en el Estado.

La presente tesis doctoral que tiene como campo empírico el Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo para contrastar sus objetivos, utilizando metodologías de naturaleza cualitativa y cuantitativa, adopta un modelo inductivo pues partiendo de la realidad contrastada por medio del análisis documentales e investigación de campo por medio de cuestionarios y entrevistas, obtienen los datos primarios y secundarios para hacer afirmaciones que ayudan a comprobar teorías.

En este sentido, desde nuestra perspectiva y a la luz de las opiniones autorizadas, es necesario un claro esfuerzo público, partiendo de las bases ya existentes, para rediseñar, las políticas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico de manera de hacerlas más efectivas y mejores coordinadas. La mejora del capital humano, la dotación de infraestructuras de innovación y hacer cumplir otras medidas administrativas e institucionales que estimulen las interacciones dentro del Sistema Regional de Innovación en el Estado deben de ser objetivos básicos para que este sistema de innovación no permanezca fragmentado y poco consolidado, como está caracterizado en esta investigación.

A título de conclusión, se destaca los resultados obtenidos en relación con cada una de las hipótesis definidas en esta investigación.

Los datos obtenidos también dan soporte para constatar las hipótesis; *Las interacciones entre las IES públicas del Estado de Hidalgo y los demás actores del Sistema Regional de Innovación contribuyen eficiente y eficazmente en el desarrollo de los procesos de innovación.*

A razón de que las IES públicas realizan actividad de investigación y desarrollo para la producción de conocimiento, éstas poseen los atributos necesarios para participar activamente en el Sistema Regional de Innovación.

De hecho, la falta de políticas eficaces y bien coordinadas, la escasez de capital humano calificado y la falta de utilización y aprovechamiento de las infraestructuras entre universidades y empresas, reflejando debilidades en las interacciones entre estos agentes siendo uno de los factores que han dificultado la creación y difusión de las innovaciones y conocimientos.

En relación con las universidades la producción actual de conocimiento se caracteriza por su transdisciplinariedad, heterogeneidad y por su orientación práctica, rasgos que implican para las instituciones universitarias transformaciones organizativas. En este sentido, lo verdaderamente relevante no reside en los lugares donde se desarrolla la producción intelectual, sino en la compleja red de interacciones que se tejen entre cada uno de los actores implicados durante las etapas del proceso de innovación. Lo expuesto anteriormente va relacionado con la evolución conceptual del proceso de innovación y específicamente con el tránsito de los modelos lineales hacia los modelos interactivos. Las universidades ya no son concebidas como agentes aislados donde se da inicio al proceso de innovación, a través de la investigación básica sino como espacios de capacidad y necesidades de relacionarse con el mundo exterior.

También a título de conclusión se destacan los resultados obtenidos respecto a cada uno de los objetivos generales y específicos definidos para esta investigación, esta investigación define como objetivo general; analizar cómo se configuran las relaciones de cooperación y transferencia de conocimiento en el Sistema Regional de ciencia, tecnología e innovación en el Estado de Hidalgo.

El análisis de los datos obtenidos y gráficos permite constatar que un elemento que destaca esta investigación son las interacciones de poca intensidad entre los agentes del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo. Se constata que la

cooperación entre estos agentes es eventual y con frecuencia informal y que también son escasos los apoyos ofrecidos a las empresas en sus actividades de innovación de sus productos, procesos y forma de organización. Esto significa que estos agentes desempeñan un papel limitado como generador y difusor de innovación y contrastando con las declaraciones de los actores afirman haber débiles interacciones entre todos los subsistemas, estas escasas interacciones entre estos agentes pueden representar una pérdida de nuevas oportunidades de negocios, aprendizaje y cooperación con la reducción de costos, riesgos e incertidumbres.

Los datos obtenidos también dan soporte en el análisis de los siguientes objetivos específicos. El primer objetivo específico plantea, profundizar en los antecedentes históricos y la evolución de las características del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Hidalgo.

La revisión bibliográfica realizada ha permitido esclarecer algunos aspectos relevantes. El primer aspecto por resaltar lo constituye el carácter dinámico de la universidad, reflejado por las continuas transformaciones sufridas a lo largo de la historia, no solo en cuanto a sus funciones sino también con relación a su propia finalidad como institución social. Dichas transformaciones se han materializado en la existencia de diferentes tipos de universidad, que van desde la institución académica medieval hasta la moderna universidad empresarial, pasando por la universidad clásica basada en la docencia e investigación. La diferencia entre cada una de ellas radica en las actividades contempladas dentro de sus funciones básicas, así como en las características de las relaciones establecidas con los demás agentes sociales.

La existencia de estos tipos de universidad dista mucho de ser el resultado exclusivo del auto análisis y de la reflexión interna y representa más bien el producto de un proceso coevolutivo entre el conocimiento y las necesidades sociales. En este sentido, el desarrollo de la universidad debe ser entendido como un fenómeno que obedece tanto expectativas de la propia institución como también a las circunstancias que lo

rodean, lo cual pone de manifiesto la necesidad de considerar las especificidades de cada ámbito espacial al reflexionar sobre el papel que ésta debería desempeñar.

De este análisis se constata que el Sistema Regional de Innovación presenta una participación media en el contexto de ciencia y tecnología nacional. También se aprecia que la existencia del Sistema de Innovación del Estado de Hidalgo está fuertemente condicionada por la escasa consolidación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el ámbito nacional. En lo que se refiere a estas políticas aplicadas hasta el momento no parecen ser lo suficientemente activas y en muchos casos ni siquiera han estado bien coordinadas. Se encontró un débil entorno productivo caracterizado por el predominio de la pequeña y mediana empresa tradicional, con escasa implicación en las actividades de investigación y desarrollo y especializada fundamentalmente en las actividades económicas con demanda y contenido tecnológico bajo.

Entre los factores que han contribuido para el fortalecimiento de lo referido al Sistema de Innovación destacan en los avances en la creación de nuevas organizaciones como Oficinas de Transferencia, Parques científicos y Tecnológicos.

Las declaraciones de los actores confirman que a pesar de que sus respectivas organizaciones se encuentran preparadas para interactuar se observan pocas iniciativas, cambios, adaptación de tales agentes hacia una colaboración con los demás. Eso demuestra una baja capacidad de organización de los subsistemas lo que trae como consecuencia deficiencias en la aplicación de políticas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico.

El segundo objetivo de esta tesis plantea, el describir como se relacionan los actores del Sistema Regional de Innovación. Los datos e informaciones muestran que las principales relaciones entre estos subsistemas en actividades de innovación se presentan por parte de las universidades las conferencias, seminarios, encuentros, consultorías, elaboración de proyectos, con relación al sector productivo, por ser en su mayoría pequeñas empresas sin mucha capacidad financiera para invertir, son más

dependientes de los recursos de los programas de apoyo gubernamentales y por lo tanto interactúan con el sistema gubernamental. En cambio, las grandes empresas tienen sus propios medios económicos, sin embargo, mantienen una débil interacción con las universidades, centros de investigación, manifestando que conocen poco las capacidades, actividades por estas organizaciones. Todos estos resultados también demuestran que el tipo de cooperación que predomina entre las IES y las empresas son la movilidad de estudiantes.

El tercer objetivo específico es interpretar las relaciones que se producen entre los actores en el marco de los procesos de innovación cuántas, entre quienes y de que tipo y con qué intensidad.

Sobre el proceso de cooperación cabe concluir que el principal motor de inicio del vínculo entre los investigadores y los empresarios son las relaciones personales previas, las redes informales, frente a las redes formales construidas a través de los organismos de interfaz del Estado. Esto permite sugerir que los organismos de interfaz no han adquirido todavía un rol instrumental como mecanismos de promoción de las relaciones de cooperación no son todavía prácticas consolidadas. En definitiva, este estudio permite señalar una serie de aspectos claves respecto al desarrollo de las relaciones de cooperación entre Universidad- Empresa en el Estado de Hidalgo. Por un lado, cabe mencionar la importancia de los factores históricos y estructurales de la economía hidalguense, con un predominio de sectores empresariales tradicionales poco propicios para la innovación. Por otro lado, se pone de manifiesto la complejidad del campo organizacional de la innovación, en el que se han podido identificar agentes y múltiples situaciones y posiciones entre las empresas y centros de investigación, reflejadas en diferentes intereses y capacidades para cooperación, así como en diferentes culturas. Esta complejidad dificulta, por tanto, la intervención gubernamental en el campo de producir cambios dirigidos a la consolidación e institucionalización de las actividades de cooperación.

En el nivel político estos resultados ofrecen una serie de implicaciones en lo referido a la promoción de las relaciones de cooperación a nivel estatal. Efectivamente se ha configurado desde el gobierno un marco normativo y regulativo dirigido a legitimar las relaciones de cooperación en el Estado. No obstante, cabe resaltar que gran parte de los empresarios y de las IES se encuentran al margen de esta nueva estructura de oportunidades y, por tanto, no han asimilado este tipo de prácticas.

Y por último el cuarto objetivo plantea, identificar los impulsores y barreras entre los actores del Sistema Regional de Innovación. La tesis comprueba que los principales factores que han dificultado estas interacciones principalmente son la falta de una cultura de cooperación, lo que hace que sus acciones sean desarticuladas y aisladas y a su vez, dificulta las interacciones entre los demás subsistemas, la deficiente comunicación entre las IES y el sector empresarial que ha impedido el conocimiento de las necesidades de las empresas Hidalguenses, como las capacidades disponibles en los centros de investigación, cuyo desconocimiento reduce las demandas por productos y servicios a estas organizaciones, las barreras administrativas y legales y burocráticas que dificultan el acceso a las empresas y de las IES.

Las posibilidades de actuación en el ámbito de las IES y su conectividad con el sector empresarial son evidentes por lo que un conocimiento puesto a disposición por las IES a las empresas es complejo, resultando difícil de absorber, limitado a su contribución a la capacidad innovadora de la empresa. Las IES deben amoldar los mecanismos y el conocimiento transferido hacia las empresas, haciéndolo fácilmente digerible y transformable en propuestas innovadoras. La aplicación directa de las capacidades y resultados de investigación a ámbitos estrictamente académicos debe convertirse en actividad prioritaria entre las IES, convirtiéndolos en auténticos agentes de transferencia de conocimiento hacia su entorno socioeconómico. De esta manera pueden llegar a jugar un papel económico y social relevante de cara a mejorar la capacidad de su entorno no sólo mediante la generación de nuevos conocimientos, sino también facilitando su absorción por las empresas para orientarlos hacia la creación de nuevos productos o servicios. Por lo tanto, las IES deben seguir un proceso de renovación

estratégica, apoyado desde la política nacional de educación que busque mejorar la capacidad, tanto de generación de conocimiento como de transferencia de conocimiento.

En este orden de ideas, cuando se intenta analizar el caso del Estado de Hidalgo con las experiencias internacionales, es necesario considerar que su realidad es diferente a la de los países desarrollados y que el proceso evolutivo seguido por la universidad ha presentado una dinámica desigual. De esta forma, la adopción de modelos como el de la triple hélice, resulta mucho más compleja en el Estado, donde las universidades no han integrado efectivamente dentro de sus actividades aquellas relacionadas con la comercialización directa del conocimiento. En el contexto mexicano la universidad desarrolló una fase evolutiva propia fundamentada en la adopción de un papel más directo en el ejercicio de su responsabilidad social, lo cual ha hecho más complejo el cumplimiento de la tercera misión. Este eslabón en cadena evolutiva, poco frecuente en los países desarrollados provocó que la universidad pública mexicana entrará en conflicto con los organismos gubernamentales como con el sector productivo, en la lucha por la autonomía y por la participación directa en las transformaciones sociales, lo cual a su vez ha hecho más sensible las relaciones con las empresas a la desconfianza y falta de voluntad.

Las universidades deben de desarrollar un excelente medio para promover la interacción permanente con las empresas y el gobierno, en una sociedad del conocimiento para hacer frente a los desafíos de la globalización. La universidad debe crear sinergias entre todas las partes que conforman un sistema de innovación. Sin embargo, hasta estos días existe un distanciamiento entre las universidades y las empresas el cual se ha venido reduciendo ante la necesidad de un desarrollo sostenido. Las IES deben atender las necesidades del sector productivo, es decir su trabajo debe ser pertinente la generación de conocimiento en las universidades debe tener una aplicación en el mercado de lo contrario pierde valor y eso ha llevado a que las empresas intervengan cada vez más en la investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

La necesidad de una existencia de mecanismos de enlace y de construcción de redes de colaboración. Se requiere de estructuras de interface para trasladar estas capacidades científicas y tecnológicas en beneficios económicos y sociales. En la construcción de estas redes es necesario identificar a la comunicación como un pilar que fortalece la relación entre universidad y empresa, por lo tanto, debe haber espacios para interactuar, discutir, hacer conexiones y familiarizarse uno del otro lo que lleva a una relación de confianza y de colaboración.

El distanciamiento entre la academia y las empresas se ha venido reduciendo, más no ha desaparecido. Sobre todo, este fenómeno se presenta en economías en desarrollo ya que las potencias han superado esta barrera tiempo atrás. La necesidad de la pertinencia de la investigación; las Instituciones de Educación Superior deben atender las problemáticas y necesidades del sector productivo. Entender perfectamente cómo se lleva a cabo el proceso de innovación. El riesgo que conlleva los procesos de innovación donde la incertidumbre de resultados de las investigaciones genera una barrera natural.

En suma, la cooperación Universidad- Empresa aporta beneficios a las universidades y empresas que la utilizan, los cuales reflejan en su actividad y resultados. No obstante, existe otro tipo de beneficios que tienen efecto en otros ámbitos y que son difíciles de medir.

No obstante, resulta oportuno señalar que sigue existiendo un problema de fondo entre la cultura científica y la empresarial, entre la academia sigue pendiente la pregunta si el conocimiento debe producirse para la actividad económica de las empresas o para el progreso de la sociedad. Mientras tanto, entre el sector empresarial se mantiene la desconfianza hacia este tipo de relaciones.

En cuanto a los aspectos prácticos es necesaria una toma de conciencia por parte de investigadores, dirigentes de las organizaciones, directivos de las empresas respecto a la importancia de una actuación compartida para fortalecer el Sistema de Innovación.

En este contexto, es necesario también que estos agentes en sus respectivas funciones induzcan a un mejor aprovechamiento de las sinergias derivadas de las colaboraciones y contribuyan para el proceso de consolidación del Sistema de Innovación del cual forman parte.

Basándose en los resultados del estudio, se realizan las siguientes recomendaciones. Debido a la complejidad, la integración y la interrelación dentro del Sistema Regional de Innovación, todos los actores involucrados deben desempeñar un papel en el tratamiento de las acciones.

Nivel de resultado

Colaboración en I+D

Hallazgo clave: Lograr un mayor impulso y apoyo en los proyectos de colaboración en I+D.

Posible Acción:

- Proteger la titularidad de las patentes que pudieran obtenerse por la I+D universitaria.
- Diseñar e implementar, en alianza con la universidad y otras instituciones un programa de anual de diplomados para la formación de gestión de ciencia, tecnología dirigido a funcionarios públicos, actores sociales interesados en certificarse como gestor de ciencia y tecnología.
- Diseño e implementación de programas de formación continua como cursos de actualización en gestión de ciencia, tecnología, transferencia de tecnología, propiedad intelectual, dirigido a miembros específicos de la academia, sector empresarial y gubernamental como: a) formación para el personal docente en ciencia, tecnología a nivel de educación media, superior, b) gestión empresarial y propiedad intelectual para directores, miembros de grupos de investigación específicos, c) gestión y administración de ciencia, y tecnología para empresarios y funcionarios.

Comercialización de Resultados de Investigación

Hallazgo clave: Generar estrategias o mecanismos para fomentar la comercialización de resultados de investigación.

Posible Acción:

- Desarrollo de leyes o reglamentos que apoyen o impulsen la creación de nuevas empresas de investigación académica (Spin-off).
- Promover los beneficios de la comercialización.
- Desarrollar la comprensión de la cooperación sobre las relaciones comerciales y de negocios en las empresas por medio de cursos, talleres pláticas, conferencias.
- Coadyuvar en la elaboración de estudios y oferta y demanda de tecnología en los sectores estratégicos.
- Fomentar sinergias entre centros de investigación en temas estratégicos de mediano y largo plazo.
- Fomentar, coordinar y difundir un sistema de procesos y procedimiento para la gestión y operación de estructuras de interfaz en propiedad intelectual, transparencia de gestión de proyectos.

Movilidad de Estudiantes

Hallazgo Clave: Aumentar y reforzar los mecanismos de apoyo en la movilidad de estudiantes.

Posible Acción:

- Trabajo/ Estudio en el extranjero.
- Programas específicos para estudiantes internacionales.
- Promover la colaboración y movilidad entre la academia industria vía estancias prácticas.
- Proyectos de investigación conjuntos.
- Publicación de artículos y papers.
- Acuerdos de investigación internacionales.

Movilidad de académicos

Hallazgos clave: Generar estrategias para impulsar la movilidad de los académicos.

Posible Acción

- Desarrollar leyes o reglamentos que permitan la facilidad o la circulación de académicos entre empresas y las IES.
- Elaborar programas de movilidad para académicos y miembros de la administración.
- Analizar el establecimiento de programas de becas para estancias en el extranjero de especialistas en la industria.
- Diseñar e implementar un programa departamental de intercambio de investigadores.
- Proyectos de investigación conjuntos.
- Conferencias, seminarios internacionales.
- Publicación de artículos y papers.
- Acuerdos de investigación internacionales.

Desarrollo curricular

Hallazgo Clave: Aumentar los mecanismos de apoyo para fomentar el desarrollo curricular.

Posibles Acciones:

- Generar un plan para ofrecer información sobre como involucrar a las empresas en el desarrollo curricular y cumplir con los requisitos académicos.
- Incluir a representantes de las empresas en consejos académicos para discutir sobre los planes de estudios.
- Co- diseñar programas de educación superior y de posgrado entre las IES y las Empresas.
- Realizar un estudio de pertinencia y factibilidad sobre la generación de programas de formación Dual en el Estado de Hidalgo.

Emprendimiento

Hallazgo Clave: Aumentar los mecanismos de apoyo para fomentar el espíritu emprendedor.

Acciones Claves:

- Promover el desarrollo y la creatividad y el espíritu emprendedor, mediante la difusión de historias de éxito de investigadores y empresas locales.
- Fomentar el uso de las tecnologías virtuales como kioskos, semana tecnológica para la promoción y el avance de la ciencia.
- Aplicar una encuesta de la percepción de ciencia, tecnología en las universidades y empresas.

Gobernanza

Hallazgo Clave: Aumentar la participación empresarial en la gestión.

Acciones Clave:

- Invitar a representantes para participar en los consejos de administración o consejos académicos según sea el caso y ser un enlace para ambos sectores para una colaboración.
- Creación de un comité Universidad- Empresa- Gobierno departamental en las IES.

Nivel Factor

Impulsores

Hallazgo Clave: Creación o desarrollo de un conjunto de controladores que fomenten las relaciones entre las universidades y las empresas.

Posible Acción:

- Generar incentivos personales para los académicos que tienen proyectos conjuntos con las empresas.
- Aumento de la concientización de los impulsores existentes para los investigadores, académicos y las empresas.

- Crear un ambiente para construir la confianza mutua y el compromiso entre todas las partes interesadas.
- Incorporar a las empresas en las demandas, necesidades y requisitos para las políticas de investigación de departamentos de las IES para capacitar o entrenar a más investigadores en temas de marketing.
- Crear y asegurar los fondos que están disponibles no sólo para fomentar sino también para mantener una colaboración.

Barreras

Hallazgo Clave: Reducción de las barreras a la cooperación para las universidades y empresas.

Posibles Acciones:

- Reducir y simplificar de los procedimientos burocráticos de la cooperación.
- Minimizar la percepción de las barreras entre las universidades y empresas.
- Facilitar y apoyar las interacciones y procesos en la cooperación.
- Generar políticas de apoyo a las empresas que absorben resultados de la investigación con la intención de aumentar el interés y la participación empresarial.
- Generar políticas que contemplen la reducción de las barreras y el aumento de los impulsores.

Nivel Acción 4 pilares

Estrategias

Hallazgo Clave: Lograr un mayor desarrollo de las estrategias.

Posible acción:

- Mejorar la claridad de las estrategias y reglas en las IES relativas a la cooperación en investigación con las empresas.
- Generar mecanismos para transformar las estrategias que ya se encuentran documentadas a estrategias de implementación.
- Elaborar manuales de procedimiento que faciliten la transferencia de conocimiento y fomenten la cooperación.

Estructuras y Enfoques

Hallazgo Clave: Lograr un alto desarrollo de las estructuras.

Posible acción:

- Generar indicadores para una medición de la cooperación Universidad- Empresa más simple y transparente.
- Posicionar las estructuras de interfaz que cuenta el Estado de Hidalgo y posicionarlos como un lugar ideal para la innovación abierta y colaboración virtual y presencial.
- Fomentar la participación de los Parques científicos y tecnológicos como sede de eventos tanto internacionales, regionales y locales.
- Obtener la certificación internacional de los parques Científicos y centros de investigación en los diferentes estándares que sean relevantes.

Actividades Operacionales

Hallazgo clave: Continuar desarrollando las actividades operacionales

Posible Acción:

- Desarrollar herramientas y metodologías para continuar actividades operacionales y que impulsen la colaboración.
- Desarrollar actividades que faciliten la interacción de los académicos, estudiantes para una colaboración.

Condiciones Marco Legal

Hallazgo clave: Enfocarse en las condiciones del marco legal para lograr un mayor impacto en la colaboración.

Posible Acción:

- Generar mesas de trabajo público y privado orientadas al desarrollo social y productivo de la región como mesas sectoriales, mesa empresa- comunidad, mesa universidad- empresa y gobierno.
- Diseñar un adecuado sistema de incentivos y recompensas consistente con los objetivos para la transferencia de conocimiento.
- Generar una propuesta de modelo de gobernanza para la articulación y cooperación de los recursos claves para la innovación.

REFERENCIAS

- Abelès, M. (2008). *Antropología de la globalisation*. Francia : Payot.
- Abello , R. (2007). Factores claves en las alianzas universidad- industria como soporte de la productividad. . *Investigación y desarrollo* , 15(1), 208-225.
- Aboites Aguilar, J., & Diaz Perez, C. (2012). Globalización basada en el conocimiento: Experiencia de las instituciones de México. En J. Calva, *Políticas de Educación, Ciencia, Tecnología y Competitividad* (Vol. 10, pág. 133). México: Juan Pablos Editor S.A.
- Adams, R. (2006). Medición de la gestión de la innovación. Una revisión. *Revista internacional de exámenes de la gestión*, 8(1), 21-47.
- Ahedo, M. (2012). Repensando los estudios de sistemas de innovación. El sistema catalán de innovación como caso estratégico de investigación. . *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 188(753), 49-62.
- Alcantar , V., & Arcos , M. (2004). *La vinculación como instrumento de imagen y posicionamiento de las instituciones de educación superior* (Vol. 6). Revista electrónica de investigación educativa .
- Anderson, T. (2007). La medición de la eficiencia de la tecnología de la universidad y transferencia. *Technovation*, 27(5), 306-318.
- ANUIES . (2008). *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*. . Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. .
- Argote , L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer. A basis for competitive advantage in firms. . *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. , 82(1), 150-169.
- Arnold , M. (Mayo de 2000). Las universidades como sistemas sociales. Estructura y semántica . *Mad*(2).
- Arocena , R., & Sutz, J. (2001). Changing Knowledge Production and Latin American Universities . *Research Policy* , 30(8), 1221-1234.
- Aron , R. (1966). *Algunos problemas de las universidades francesas. En la universidad en transformación*. . Barcelona , España : Seix Barral .
- Asheim, B., & Coenen, L. (2005). Face to Face, Buzz and Knowledge Bases: Sociospatial Implications for Learning, Innovation and Innovation Policy. *Environment and Planning C: Government and Policy*. , 25(5), 655-670.
- Asheim, B., & Coenen, L. (2007). Knowledge Bases and Regional Innovation Systems: . *Research Policy* , 25(5), 655-670.
- Barnet , R. (2000). *Realizing the university*. Buckingham: Open University Press .

- Barton , H. (2007). ICTSD Programme on IPRS and Sustainable Development. *New Trends in Tecnology Transfer*, 18, 1-57.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo, hacia una nueva modernidad*. . Barcelona : Paidòs .
- Bekkers , R. (2008). Analyzing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matters? . *Research policy* , 1837-1853.
- Bellet, S., & Llop, T. (2004). Las líneas de trabajo del programa UIA-CIMES: Ciudades intermedias y urbanización mundial. . *Revista de la CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo* (48), 33-48.
- Ben , D., & Zloczower, J. (1966). *Universidades y sistemas académicos en las sociedades modernas. En la Universidad en transformación* . Barcelona , España : Seix Barral .
- Benavente , J. (2004). Cooperación tecnológica entre universidades y empresas: Qué son, cómo operan y cuál es su impacto . . *Foco* , 21.
- Bercovitz, J. (2008). Los empresarios académicos: cambio de organización a nivel individual. *Organización de ciencias*, 69-89.
- Bericat, E. (1998). *La integración de los métodos cuantitativos y cualitativos en la investigación social*. . Barcelona : Ariel .
- Bertalanfy, L. (1989). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Blanco , J. (2007). *La gestión del conocimiento en entidades de conocimiento. El caso de los laboratorios académicos y de las empresas de base tecnológica en Europa*. Pensamiento y Gestión.
- BM . (2015). *Reporte Doing Business* . Banco Mundial .
- BM. (1998). *Reporte del Desarrollo Mundial 1998/1999: Conocimiento para el Desarrollo*. New-York: Oxford University Press.
- Boardman, P. (2009). Investigadores universitarios que trabajan con empresas privadas. *Technovation*, 29(2), 142-153.
- Borrell, D. (2009). Asociaciones Universidad- Empresa para la mejora de intercambio de conocimientos. *Publicación de la Asociación Europea de Universidades* .
- Bozeman , B. (2000). Techonlogy transfer and public policy: A review of reseacrh and theory. *Research Policy* , 627-655.
- Braczyk, H. (1998). *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in the Globalized World*. Routledge.
- Brew, A. (1995). *Directions in Staff Development. Buchingham. The Society for Research into higher education an open university*. University Press.
- Bricall, J. (2000). *Informe Universidad 2000*. Barcelona España: Organizaciòn de Estados Iberoamericanos.

- Brinckmann, H. (2006). How to be Entrepreneurial University . *Journal of entrepreneurship research* , 11-31.
- Brudin, E., Wigren, C., & Friedrich, C. (2008). Triple Helix Networks in a multicultural context: Triggers and barriers for fostering growth and sustainability. *Journal of Development Entrepreneurship* , 13(1).
- Bruneel, J., D` Este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university- industry collaboration. *Research Policy* , 39(2), 858-868.
- Buendia , A. (2011). Anàlisis Institucional y Educaciòn Superior. *Aportes Teòricos y Resultados Empiricos*, 33(134), 8-33.
- Bueno , E. (2003). *Gestiòn del conocimiento en universidades y organismos pùblicos de investigaciòn*. Madrid : Edits .
- Bueno , E. (2007). La tercera misiòn de la universidad: el reto de la transferencia del conocimiento. . *Revista Electrònica de Madrid* .
- Buesa, M. (2006). Regional systems of innovation and knowledge production function: the Spanish case. *Tecnovation*, 26(4), 463-472.
- Burger-Menzel, B. (2015). Universidades en Redes de Transferencia de Tecnología: De la teoría hacia la práctica. En L. Raesfeld, & R. Badillo Vega, *Get-In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculaciòn de instituciones de educaciòn superior* (págs. 27-32). Pachuca, Hidalgo , México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo .
- Bush , V. (1945). *Science, the Endless Frontier. Areport to the President*. Buenos Aires : Redes .
- Cabrera , O., Medina , M., & Rojo, J. (2010). La refundaciòn de la universidad en la era de las sociedad del conocimiento. En *Science to Business- Change Management to Enhance Knowledge Transfer and Partnership between Higher Education Institutions and their economic context*.
- Cabrero , E. (2011). *Ciudades Mexicanas. Desafios en cocierto*. México : Conaculta/FCE.
- Cabrero, E. (2013). *Retos de la competitividad urbana* . México : CIDE .
- Cai, Y. (2014). Implementing the triple helix model in a non- western context: an institucional logics perspective . En *Triple Helix* .
- Callon , M. (2001). Redes tecno-económicas e Irreversibilidad . *REDES* , 85-126.
- Camgani, R. (2005). *Economía Urbana*. Barcelona , España : Antoni Borsch .
- Camisòn , C., & Palacios , D. (Mayo de 2010). *Un modelo para la mediciòn del capital intelectual en la empresa: El modelo Nova*. Obtenido de <http://www.gestiondelconocimiento.com>
- Caravaca, I., Gonzalez , G., & Mendoza , A. (2007). Indicadores de Dinamismo, Innovaciòn y Desarrollo. Su aplicaciòn en ciudades pequeñas y medias. . *Boletín de la A.G.E.* (43), 131-153.
- Casalet, M. (1999). Redes de innovaciòn en la contrucciòn del mercado en México. . *Biblioteca de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. (11).

- Casas , R. (2004). Conocimiento, tecnología y desarrollo en América Latina . *Revista Mexicana de Sociología* , 66, 255-277.
- Casas , R., & Luna , M. (1994). *Condiciones políticas de la nueva relación entre universidades e industria*.
- Casas , R., De Gortari , R., & Santos , M. (2000). The Building of knowledge spaces in mexico: A regional approach to networking. *Research Policy*, 225-241.
- Casas, R. (2004). Conocimiento, tecnología y desarrollo en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(Especial), 255-277.
- Casas, R., & Luna, M. (1997). *Gobierno, Academia y Empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones*. México: Plaza y Valdés Editores S.A de C.V.
- Castañeda , M. (1996). Panorama de la Vinculación en México. En M. Sanchez , J. Claffey , & M. Castañeda , *Vinculación entre los sectores académico y productivo en México y Estados Unidos* (págs. 21-26). ANUIES .
- Castells, M. (1997). *La Era de la información: Economía, sociedad y cultura*. (Vol. 1). Madrid , España : Alianza .
- Castells, M. (2001). La Ciudad de la Nueva Economía . *Papeles de la Población* (27), 207-221 .
- Castro, E., & Vega , J. (2009). Las relaciones universidad- entorno socioeconómico en el espacio Iberoamericano del conocimiento. *Revista CTS*, 12(4), 4-11.
- CEPAL . (2010). *Espacios Iberoamericanos. Vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico* . Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Christie, F. (2004). Asociación efectiva, las percepciones de PGCE la supervisión del maestro estudiante. *Revista Europea de Formación del Profesorado* , 109-123.
- Cimoli, M. (2001). Some Notes on Mexican Economic Reforms and Their Implications on the Technological and Organizational Learning Paths. En G. Drutenit, C. Garrido, & G. Valenti, *Sistema Nacional de Innovación Tecnológica. Temas para el Debate en México*. (págs. 167-194). México : Universidad Autónoma Metropolitana .
- ciudad del conocimiento. (Mayo de 2016). *ciudaddelconocimiento*. Obtenido de <http://www.ciudaddelconocimiento.hidalgo.gob.mx>
- Clark. (1991). *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica* . México : Nueva Imagen/Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.
- Clark, B. (2000). *Creando universidades innovadoras: Estrategias organizacionales para la transformación* . México : UNAM-Porrúa.
- Codner . (2010). Memorias de la conferencia académica del primer congreso internacional de la Red-ALCUE .
- Cohen, W. (2002). Enlaces e impactos: la influencia de la investigación pública en I+D industrial . *Ciencia de la Administración* , 569-596.

- Cohen, W. (2008). Innovation and Learning: The Two Faces of R&D . . *The Economic Journal* , 99.
- Cohen, W., Nelson, R., & Walsh, J. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1).
- Coller, X. (2000). *Estudio de casos. Cuadernos metodológicos*. Madrid: Centro de investigaciones sociológicas.
- Collins, S. (2000). Universidades y transferencia de tecnología en Japón: Reformas recientes en perspectiva histórica. *Diario en transferencia de tecnología*, 25(2), 213-222.
- Comisión de Ciencia y Tecnología . (2017). *Resumen ejecutivo Ley de ciencia, tecnología e Innovación*. . Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo , Pachuca de Soto, Hidalgo.
- Comisión Europea . (2009). *Métricas para la transferencia de conocimientos de las organizaciones públicas de investigación en Europa*. . Bruselas .
- Conacyt . (2000). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* . México.
- Conacyt . (2010). *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología* . México : Conacyt .
- CONACYT . (2010). *Agenda de Innovación de Hidalgo* . CONACYT .
- CONACYT . (2013). *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*. . México .
- CONACYT. (1973). *Política Nacional y programa en ciencia y tecnología*. México: CONACYT.
- CONACYT. (2005). *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología*. CONACYT. México: CONACYT.
- Conacyt. (2008). *Programa Especial de Ciencia y Tecnología* . México: Conacyt .
- CONEVAL. (2010). Obtenido de <http://www.coneval.gob.mx/Medición/páginas/Medici%C3%B3n/Anexo-Estadistico-Pobreza-2010.aspx>
- Cooke , P. (1998). Introduction: Origins of the Concept. En H. Braczyk, P. Cooke , & M. Heidenreich, *Regional Innovation Systems* (págs. 2-25). London : UCL Press .
- Corsi , G. (1996). *Glosario sobre la Teoría social de Niklas Luhmann*. México : Universidad Iberoamericana. .
- Cortés, F. (s.f.). La relación universidad- entorno socioeconómico y la innovación. *Ingeniería e Investigación*, 26(2), 94-101.
- Creswell. (2003). The new era of mixed methods. *Journal of mixed methods research*.
- Crow, M., & Bozeman , B. (1998). *Limited by design: R &D laboratories in the U.S. National innovation system*. . New York : Columbia University Press. .
- D'Este , P., & Patel , P. (2007). University- Industry linkages in the UK: What are the factors determining, the variety of university researches interactions with industry. *Research Policy*, 1295-1313.

- Dabat, A. (2007). Rentas económicas en em marco de la globalización: desarrollo y aprendizaje . *Problemas del desarrollo* , 38(151), 36.
- Dalmau, J. (2005). *Sistemas intangibles regionales*. Universidad Politécnica deValencia .
- Davey, T. (2008). Empresas de alta tecnología, incubación y comparación de los enfoques de alta tecnología. *XVI Alta Tecnología pequeñasempresas* . Holanda.
- Davey, T. e. (2011). *Estado de la cooperación entre instituciones de educación superior y organizaciones públicas y provadas de Europa*. Bruselas (Bélgica): Comisión Europea, Dirección General de Educación y Cultura.
- De la Peña, H. (2011). *Vinculación, nuevo paradigma de la ciencia y tecnología en México*. . México : Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana .
- De Luxan , J. (1998). *Política y Reforma Universitaria*. . Barcelona , España : Cedecs.
- Del Castillo, A. (2006). Una propuesta analítica para el estudio del cambio en las Instituciones de Educación Superior. *Perfiles Educativos*, 29(111), 1-21.
- Delgado, J. (2003). La transformaciòn universitaria. Base para una estrategia de transformaciòn institucional . *Educar* , 1-21 .
- Derry, T., & Williams, T. (1980). *Historia de Tecnología*. Madrid : Siglo XXI de España Editores .
- D'Este, P. (2002). ¿Por qué los académicos se involucran con la industria? el emprendedor en la universidad, motivaciones individuales. (págs. 316-339). *Diario de transferencia de tecnología*.
- Di Maio, M. (2008). Industrial policies in developing countries: History and perspectives" . *Working Papers*(48).
- Didrikson , A. (2000). *Tendencias de la Educación Superior a fin del siglo XXI*. Caracas: UNESCO.
- Didriksson, A. (2000). *La universidad del futuro: relaciones entre la educación superior, la ciencia y la tecnología* . Plaza y Valdés .
- Didriksson, A. (2008). *The Role of Higher Education for human and social development in Latin America and the Caribbean. In GUNI, Higher Education in the Woeld 3* . New York : Palgrave McMillan.
- Dottore, A. (2010). Un modelo de asociación de negocios para la tecnología y transferencia. *Revista internacional de creación y gestión de la innovación*, 12(2), 190-216.
- Duranton, G., & Puga, D. (2001). Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the life cycle of prodcts. *American Economic Review*, 91(5), 1454-1477.
- Echeverria, J. (2008). Nuevas concepciones de innovaciòn. *Temas para el debate*, 51-53.
- Edquist. (2005). *Systems of Innovation Approaches. Their emergence and Characteritics*. Eds.
- Edquist, C., & Johnson, B. (1997). *Institutions and Organizations in systems of innovation*. Londres : Londres, Pinter .

- Elzinga, A., & Jamison, A. (1995). *Changing Policy Agendas in Science and Technology*. Londres : Thousand Oaks .
- Espinoza , R. (1999). *Naturaleza y alcance de la relación Universidad- Sector productivo*. . Tesis doctoral , Universidad de Zulia , Venezuela.
- Estrada, s. (2010). Economía de la innovación en el contexto mexicano. *Escuela de economía- Guanajuato* .
- Etzkowitz , H. (1998). The norms of entrepreneurial science: Cognitive effects of the new university- industry linkages. *Research Policy*, 27(8), 823-833.
- Etzkowitz , H. (2005). *Making Science Cities: The Triple Helix of Regional Growth and Renewal*. Obtenido de Academic Paper : http://www.ncl.ac.uk/sciencecity/academic_paper.pdf
- Etzkowitz , H., & Leydesdorff, L. (2000). *The Dynamics of innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University- Industry- Government Relations* . Elsevier Science .
- Etzkowitz , H., & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of innovation: Form National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University- Industry- Government relations. *Research Policy*, 29, 109-123.
- Etzkowitz, H. (2002). Networks of innovation Science, Technology and Development in the triple helix. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*., 7-31.
- Etzkowitz, H. (2004). The Evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalization*., 1(1), 64-77.
- Etzkowitz, H., & Klofsten, M. (2005). The innovation region: toward a theory of knowledge bases regional development . *R&D Management* , 35(3), 243-255.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix University Industry Government Relations: A laboratory for Knowledge based economic development. *EASST Review*, 14, 14-19.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a triple helix of university- industry- government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Etzkowitz, Webster, A., & Gebhardt, C. (2000). *The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm*. Elsevier Science .
- Evangelista , R. (2001). Measuring the regional dimension of innovation.Lessons form italian Innovation Survey. *Technovation*, 21(11), 733-745.
- Fagerberg, j., Landstrom, H., & Martin , B. (2012). Exploring the emerging Knowledge base of the Knowledge society. . *Research policy*(41), 1121-1131.
- Faukener, & Senker. (2004). Exploring the Knowledge filter: How Entrepreneurship and university- industry relationship drive economic growth. *Research Policy* , 329-343.
- FCCYT. (2014). *Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación*. . FCCYT .

- Fernandez de Lucio , I. (1997). Aspectos generales de la interrelacion Universidad- Empresa: Una visión de España. . En CINDA-AECl, *Cooperación Universidad-Empresa: Experiencias comparadas*. (págs. 165-180). Santiago de Chile : Centro Universitario de Desarrollo, CINDA.
- Fernández, I., Castro, E., & Conesa, F. (2000). Las relaciones universidad- empresa : entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional . *Espacios* , 21(2).
- Fernández, J., & Arranz, N. (1999). *La cooperación entre empresas. Análisis y Diseño*. Madrid: ESIC Editorial.
- Freeman , C. (1995). The National Systems of Innovations in Historical Perspective. *CambridgeJournal Economic*, 19, 5-24.
- FUMEC . (2015). Obtenido de Fundación México- Estados Unidos para la Ciencia : <http://www.fumec.org.mx>
- Fundacion este Pais , & Fundacion Friedrich Naumann. (2009). *México ante el reto de la Economía del Conocimiento*.
- Galán- Muros, V. (2016). Factores qu inhiben la cooperación universidad- empresa en Europa. *Gestión de I+D*, 369-382.
- Geabauer, A. (2005). Regional Technology policy and factors shaping local innovation network in small German Cities. *European Planning Studies*, 13(5), 661-683.
- Geuna , A. (1999). *The Economics of knowledge Production. Funding and the Structure of University Research*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Geuna, A., & Muscio, A. (2009). El gobierno de la transferencia de conocimiento universidad: una revisión crítica de la literatura. *Minerva* 47, 47(1), 93-114.
- Gijon, R. (2001). La docencia del futuro o el futuro de la docencia. *Innovación Educativa* , 32-41 .
- Gines , J. (2007). *Good practices in university- enterprise partnerships*. Brussels: Commissions of the European Communities.
- Glaeser , E., Kallal, H., Scheinkman, J., & Shleifer, A. (1992). Growth in Cities . *Journal of Political Economy* , 100(6), 1126-1152.
- Gobierno del Estado de Hidalgo . (2011). *Plan Estatal de Desarrollo* . Recuperado el 2016, de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/documentos/estatal/hidalgo/wo86882.pdf>
- Godín, B., & Gingrass, Y. (2000). The place of universities in the systems of knowledge production . *Research Policy*, 29, 273-278.
- Gómez, R. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- González , J. (2009). *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento* .
- Granados, A. M. (2012). *La relación entre la Regulación, la innovación privada y la transferencia de tecnología de éxito*. Barcelona: Universidad Politecnica de Cataluña.

- Guanasekara , C. (2004). The Third role of Australian Universities in Human Capital Formation. *Journal of Higher Education Policy & Management*, 329-343.
- Guerra , D. (2005). *Metodologías para Dinamizar los Sistemas de Innovación* . México : Instituto Politécnico Nacional .
- Gutiérrez, N. (2004). La vinculación en el ámbito científico- tecnológico de México. Instituciones de Educación Superior en interacción con distintos actores. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.*, 2, 47-94.
- Gummet, P. (1992). *Science and Technology Policy* . New York: Roulledge .
- Gunasekara , C. (2006). Las funciones generativas y de desarrollo de las universidades de la región. *Sistemas de innovación, ciencia y política pública*, 33(2), 137-151.
- Hannan , A., & Silver , H. (2006). *La innovación en la enseñanza superior. Enseñanza Aprendizaje y culturas institucionales.* . Madrid : Nancea .
- Hare , P., & Wyatt, G. (1992). Economics of academic research and its implications for higher education. . *Oxford Review of Economic Policy*, 8(2), 48-66.
- Harman , G. (2001). University- industry research partnerships in Australia: extent benefits and risk. *Higher Education Research & Development.*, 20(3).
- Harman, G. (2011). universidad australiana comercialización de la investigación: percepción de la tecnología especialistas y académicos de transferencia de ciencia y tecnología. *Diario de política de educación superior y gestión*, 32(1), 69-83.
- Heindenreich, M. (2005). The renewal of regional capabilities: experimental regionalism in Germany. . *Research Policy*, 34(5), 739-757.
- Henderson, V. (1997). Medium Size cities . *Regional Science and Urban Economics*, 27(6), 583-612.
- Henrekson, M. (2001). Diseñando instituciones eficientes para la ciencia basada en el espíritu empresarial: Lección de los EE.UU y Suecia. *Revista de transferencia de tecnología*, 26(3), 207-231.
- Hildreth , P. (2006). *Roles and Economic Potential of English Medium- Sized Cities: a discusión paper*. Obtenido de Institute for Environment and Development : http://www.surf.salford.ac.uk/cms/resources/upload/File/061010_Medium_sized_cities_complete_final.pdf
- Holland, J. (1996). *Redes de neuronas artificiales y algoritmos genéticos* . España : Universidad de Coruña .
- Hotz-Hart, B. (2000). Redes de Innovación, Regiones y Globalización. En L. Gordon , & M. Clark, *The Oxford Handbook of Economic Geography* (págs. 432-450). Oxford University Press .
- Howells , J., & Mckinlay, C. (2009). *Comercialization of university research in Europe*. Ontario, Canada : Report to the Advisory Council on Science and Technology .

- IASP. (2007). *International Association of Science Parks*. Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.iasp.ws/publico/index.jsp?enl=7>.
- IMCO . (2010). *Estudio sobre competitividad* . IMCO .
- IMPI. (1993). *Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial*. Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.gob.mx/impi>
- INEGI. (2014). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* . Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI-CONACYT . (2014). Recuperado el Enero de 2017, de Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico : <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/encestablecimientos/especiales/esidet2014>
- Institute Management Developmet . (2016). *Worl Competitiveness Yerarbook*.
- Jarvis, M. (2006). *Universidades corporativas, nuevos modelos de aprendizaje en la sociedad global*. Madrid , España: Nancea.
- Jiménez, M., & Ramos, I. (2009). ¿Más allá de la ciencia académica? : Modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal. *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 721-737.
- Jonson, B., & Lundvall, B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional . *Revista comercio exterior* , 46(8), 695-704.
- Kaplan , R. (1990). The Role for the empirical research in management accounting. *Organizations and society* , 11(4) , 429-452.
- Kim, L. (2000). El gobierno como facilitador del aprendizaje . *Imitation to Innovation* , 21-58.
- Kinsella , R., & McBriety, V. (1997). Campus companies and the emerging Technoacademic Paradigm: The Irish Experience . *Technovation* , 17(5), 245-251.
- Kjersdam, F. (1998). *La innovaciòn en la enseñanza universitaria* . Madrid , España. : Alianza.
- Kliewe, T. (2013). La creación de un entorno de innovación sostenible dentro de las grandes empresas: Un estudio de caso en una empresa de servicios profesionales. *Diario de gestión de la innovación* , 1(1), 55-84.
- Klofsten , M. (2000). La comparación de emprendimiento académico en Europa: El caso de Suecia e Irlanda. *Economía de la Empresa*, 14, 299-309.
- Kock, N. (2000). Uso de la Web para permitir la colaboración entre la industria- universidad. Un estudio de investigación de acción de una Asociación de Golf. *Informando la Ciencia. (Serie especial sobre el aprendizaje organizacional)*, 3(3), 157-166.
- Kolmosa, A. (2008). Estudiantes de doctorado condiciones de trabajo y medio ambiente en el estudio de programas de doctorado entre la universidad y la industria. *European Journal of Engineering Education*, 33(5), 157-156.
- Kuhn, T. (1996). *La estructura de las revoluciones científicas* . Madrid : Fondo de Cultura Económica.

- Kyrgiafina, L., & Sefertzi, E. (11). Changing Regional Systems of innovations in Greece: The impact of regional innovation strategy initiatives in peripheral areas of Europe. *European Planning Studies* (8), 885-910.
- Landabaso, M. (1997). The promotion of innovation in regional policy: proposals for a regional innovation strategy. *Entrepreneurship & Regional Development*(9), 1-24.
- Landabaso, M., Oughton, C., & Morgan, K. (1999). Learning regions in Europe: Theory, Policy and Practice through the RIS. *3er International Conference on Technology and Innovation Policy*. Austin, USA.
- Laperche, B. (2002). The four key factors for commercializing research. *Higher Education and Management Policy*, 14(3), 149-175.
- Lapedra, R. (1998). *Planes de estudio, formación y necesidades sociales*. Madrid, España: Alianza.
- Laranja, M. (2008). Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. *Research Policy*, 37(5), 823-835.
- Laredo, P., & Mustar. (2001). *Research and Innovations. Policies in the new global economy. An international comparative analysis*. Edward Elgar.
- Lavados, I. (1994). *Visión Histórica de la Relación en América Latina. En Centro Interuniversitario de Desarrollo Gestión y Desarrollo Tecnológico. Rol de la Universidad Latinoamericana*. Santiago: CINDA.
- Lee, K., & Chaisung, L. (2001). Régimenes tecnológicos, alcanzando y avanzando a saltos: hallazgos desde las industrias Coreanas. *Research Policy*, 30(3), 459-483.
- Lee, Y. (1998). Technology transfer and the research university: A search for the boundaries of university- industry collaboration. *Research Policy*, 25(6), 843-863.
- Leon, A. (Julio de 2000). Un modelo de vinculación universidad-Pyme- administración pública para la creación de centros de desarrollo productivo en la costa caribe de Colombia. *Ingeniería y desarrollo*, 84-115.
- Ley de ciencia y Tecnología. (2002). México.
- Ley de Ciencia y Tecnología. (2015). *Reforma de la Ley de Ciencia y Tecnología*. Diario Oficial de la Federación, México.
- Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo. (2007). Estado de Hidalgo: Diario Oficial.
- Ley Propiedad Industrial. (2016). *Cámara de Diputados*. Recuperado el Enero de 2017, de www.diputados.gob.mx
- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of University -Industry- Government Relations. *Science and Public Policy*, 23, 33.
- Leydesdorff, L. (2010). The Knowledge based economy and the triple helix model. *Annual Review of Information Science and Technology*, 44, 367-417.

- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1997). *Universities in the global Knowledge Economy: A triple helix of academic industry - goverment relations*. . London: Cassell.
- List , F. (1841). *The National Systems of Political Economy*. .
- Lockett , A., & Wright, M. (2005). Resources, capabilities risk capital and creation of university spin-out companies. . *Research Policy* , 1043-1057.
- López Doblas, J. (2005). *Herramientas para el trabajo Sociológico*. Madrid: Tecnos.
- Ludwick, T. (2012). *El fortalecimiento de la universidad- empresa vínculos en África. Un estudio sobre las capacidades y deficiencias institucionales*. Canadian International Development Agency Publication .
- Luhmann, N. (1991). *Sistemas Sociales. Lineamientos para una teoría general* . México : Alianza .
- Lundvall . (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovations and Interactive Learning* . Londres : Pinter .
- Lundvall. (1997). Fourth National Systems and National Styles of Innovations. *Paper presented at he International ESEAT Conference "Differences in Styles"*.
- Lundvall. (2001: 23). Innovation and interactive process: from user- producer interaction. En Dosi.
- Lundvall. (2002). National Systems of Production, Innovation and Competence Building. *Research Policy*, 31, 213-231.
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Oxford university Press. Great Britain.
- Lundvall, B. (2001: 23). Innovation and interactive process: from user- producer interaction. En Dosi.
- Lundvall, B. (2010). *National Systems of Innovation Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. . London : Matter and Selection .
- Lundvall, B.-A., & Lorenz, E. (2010). Innovación y Desarrollo de Competencias en la Economía del Aprendizaje. Implicaciones para las políticas de innovación. En M. P. Davide, *Innovación y aprendizaje: lecciones para el diseño de políticas*. (págs. 44-101). Zamudio: Innobasque.
- Lundvall, Nelson, R., & Rosenberg, N. (1993). *Technical Innovation and National Systems* . Oxford University Press.
- Mackey, D., & C., T. (2005). *Continuation of the Study of the Benefits of a Human Reource Internship. Aprecciative Inquiry*. . University of Tennessee.
- Malagòn , L. (2003). La pertinencia en la educaciòn superior: Elementos para su comprensiòn. *Revista de la Educaciòn Superior*, 3(12), 1-17.
- Marginson, S. (2007). *Globalisation and higher education*. OECD Education.
- Martinez, C. (1994). *Vinculación universidad : Sector Externo, conceptos, modelos, tendencias, desafios y nuevas formas de vonculación*. Santiago: CINDA.

- Martínez, E. (1999). *Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología*. Caracas: Nueva Sociedad.
- Méndez, R., Sánchez, S. M., Abad, L., & García, I. B. (2008). *Dinámicas Industriales, Innovación y Sistema Urbano en España: Trayectorias de Ciudades Intermedias*. Boletín de la A.G.E. .
- Mendez, S. (1994). *Problemas Económicos de México* (3ª ed.). México: Mc-Graw-Hill.
- Merton, R. (1942). Science, Technology in Democratic Order. *Journal of Legal and Political Sociology*, págs. 115-126.
- Merton, R. (1984). *Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*. Madrid : Alianza Editorial.
- Meyer, M. (2003). Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics?. Research bases ventures and public support mechanism. *R&d Management*, 32(2), 107-115.
- Milton, C. (2007). Transferencia de conocimiento y el intercambio: revisión y síntesis de la literatura. *El Milbank trimestral*, 85(4), 729-768.
- Molas- Gallart, J. (2002). Measuring third Stream Activities. Final Report to the Ruseel group of universities. . *Birmingham, Science and Technology Policy Research*. .
- Montoro, M., & Mora, E. (2006.). Hacia una gestión eficaz de las relaciones entre empresas y universidades. . *Universia Business Review*. , Segundo Trimestre .
- Morales, A. (2007). La vinculación Universidad- Empresa- Gobierno: Un soporte para el desarrollo local. . *Octavo congreso Nacional y Cuarto Congreso Internacional de la Red de investigación y docencia sobre innovación tecnológica*. . Cualiacan, Sinaloa.
- Moreno, M., & Maggi, R. (2013). Estrategias de vinculación de las universidades mexicanas con las empresas. . *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa*, (págs. 1-10).
- Moulaert, F., & Sekia, F. (2003). Territorial Innovation Models: A Critical Survey . *Regional Studies*, 37(3), 289-302.
- Mowery, D., & Sampat, B. (2001). Patenting and Licensing University Inventions: Lessons from the History of the Research Corporation. *Industrial and Corporate Change*, 10(2), 317-355.
- Mueller, P. (2006). Exploring the Knowledge filter: How entrepreneurship and university- industry relationship drive economic growth. *Research Policy*, 1499-1508.
- Muscio, A. (2006). From regional innovation systems to local innovation systems: evidence form Italian industrial districts. . *European Planning Studies*, 14(6), 773-789.
- Navarro, M. (2001). Los sistemas Nacionales de Innovación. Una revisión de la literarura . *IAIF* . 26. Universidad Complutense de Madrid .
- Nelson, R. (1991). Recent Writings of competitiveness: Boxing the compass . *Consortium on Competitiveness and Cooperation*, 18.
- Nelson, R. (1993). *A retrospective*. Centre for Research in Management University of California Berkley.

- Nelson , R., & Rosenberg, R. (1993). Technical Innovation and National Systems. En R. Nelson , *National Innovation Systems: A comparative Analysis* (pág. 19). USA: Oxford University Press.
- Nelson. (1993). *National Innovation systems: a comparative analysis*. United States of America: Oxford University Press.
- Nelson, N. (1991). Recent Writings of competitiveness: Boxing the compass. *Consortium on Competitiveness and Cooperation*, 18.
- Nolasco, H. (2009). Definición de Sectores Promotores para el Desarrollo Nacional . *Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo . FCCyT*.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovations*. . Ney York.: Oxford University Press.
- Núñez, J., Félix, M., & Pérez, O. (2006). *Nueva Universidad, Conocimiento y Desarrollo social basado en el conocimiento* .
- OCDE . (1992). *Technology Economy. The Key relationships* . OCDE .
- OCDE . (1999). *Administrando los Sistemas Nacionales de Innovación* . París, Francia : OCDE .
- OCDE. (2010). *Reviews of Innovation Policy: México*. París: OCDE.
- OECD. (1997). *Manual de Oslo*. París. : OECD .
- OECD. (2000). *Knowledge management in the learning society: education and skills OECD*. Paris, Francia: OECD.
- OECD. (2003). *Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Propuesta de Norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. . Paris .
- OECD. (2009). *Manual de Oslo. Guía para la recolección de datos e interpretación sobre innovación*. . OECD Euroestar Tragsa .
- Olabuénaga, R. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Olaya, A. (2008). Economía de la innovación y del cambio tecnológico: una aproximación teórica desde el pensamiento Shumpeteriano. *Ciencias Estratégicas*, 16(20).
- OMPI. (2017). *Global Innovation Index*. OMPI.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (1967). *WIPO*. Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.wipo.int/portal/es>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (1965). Obtenido de http://wipo.int/treaties/es/text.jsp?file_id=283997
- Paredes, O., & Loyola, R. (2006). El conocimiento y la innovación, los grandes ausentes para el desarrollo y competitividad en México. *Reencuentro*, 45, 1-12.
- Paulus, N. (2006). Las universidades desde la teoría de los sistemas sociales. *Calidad en la Educación* .(25).

- Perdomo , G. (2009). *¿Porqué, cómo y para qué estudiar los Sistemas Nacionales de Innovación y Estilos de Innovación en Colombia?* . Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/849/494>
- Perez Nuñez , J. (1994). El gobierno Político De La Madrid durante la última experiencia del régimen constitucional. *Dialnet* .
- Perinat , A. (2004). *Conocimiento y educación superior, nuevos horizontes para la universidad del siglo XXI*. Barcelona , España: Paidós.
- Perkmann , M. (2011). ¿Cómo deberían las empresas evaluar el éxito en la universidad-empresa? Un sistema de medición del rendimiento. *Gestión de I+D*, 41(2), 202-216.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). Las relaciones universidad- industria y la innovación abierta: Hacia una agenda de investigación. *Revista internacional de exámenes de gestión*, 9(4), 259-260.
- Plewa , C. (2007). El marketing de las relaciones universidad- industria: el papel de la compatibilidad de la organización y la experiencia personal. *Journal of Marketing Services*, 21(5), 370-382.
- Plewa, C. (2009). Exploring organizational culture difference in relationship dyads. *Australasian Marketing Journal* , 17(1) , 46-57.
- Plewa, C. (2013). La evolución de los vínculos de la universidad- empresa. *Diario de Ingeniería y Gestión de la Tecnología.*, 21-44.
- Polt, W. (2001). Evluación comparativa industria y ciencia , relaciones en Europa. *Ciencia y política pública*, 28(4), 247-258.
- Porta , J., & Lladonosa, M. (1998). *La universidad en el cambio de siglo*. Madrid , España : Alianza.
- Porter , M. (1990). *The competitive Adgantage of nation* . London : MacMillan.
- Porter, M. (Nov-Dic. de 1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 77-90.
- Putman, R. (1993). *Haciendo trabajar a la Democracia: Tradiciones Cívicas en la Italia Moderna* . Princeton University Press .
- Quintanilla , M. (1998). *El reto de la calidad en las universidades*. . Madrid , España.: Alianza .
- Raesfeld , L., & Badillo, R. (2014). *GeT- In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior* . Pachuca, Hidalgo : UAEH .
- Raesfeld, L., & López, S. (2012). *La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la Economía del Conocimiento*. UAEH.
- Ramirez , E. (2013). Un análisis de la vinculación de las universidades mexicanas e instituciones de educación superior a partir de los resultados de la encuesta nacional de vinculación. . *Perfiles educativos* , 119-131.

- Ramírez, M., & García, M. (2010). La alianza Universidad- Empresa- Estado: Una estrategia para promover innovación. *EAN*(68), 112-133.
- Ranga, M., & Etzkowitz, H. (2013). Triple Helix systems: an Analytical framework for innovation policy and practice in the knowledge society. . *Industry & higher education*, 27(3), 237-262.
- Reyes, P. (2009). *Introducción a la innovación sistemática*. Obtenido de <http://blog.pucp.edu.pe/media/70/20091124-innovacion%20Sistematica%201.pdf>.
- Rico- Castro, P., & Morera, C. R. (2009). *Enfoques positivos y normativos en las políticas de ciencia y tecnología*. Arbor.
- Rogers, E. (2002). La naturaleza de la transferencia de tecnología. *Ciencias de la comunicación*, 23(3), 323-341.
- Rogers, E. (2001). *Lessons learned about technology transfer*. Technovations.
- Rosangel, S. (2011). La investigación se queda en teoría . *CNN Expansión*. , 1.
- Rosenberg, N., & Nelson, R. (1997). American Universities and Technical Advance in Industry. *Research Policy*, 23(3), 323-348.
- Ruiz, L. (1996). Expansión y diferenciación institucional en la educación superior tecnológica en México. Nuevas tendencias y retos en la formación de recursos humanos para la producción. *Perfiles Educativos*(71).
- Sabato, J., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina . *Arbor* , 21-43.
- Salmeron, A. (2013). *Guía para estructurar una investigación* . . Instituto Mora .
- Sánchez, A., & Caballero, J. (2003). *La vinculación en las instituciones de educación superior y en las universidades: autonomía y sociedad Derecho de la educación y la autonomía y sociedad*. México: UNAM.
- Schiller, D. (2006). Sistemas Nacientes de Innovación en Países en Desarrollo: Respuestas de las universidades a las necesidades regionales en Tailandia. *Industry and Innovation* , 13(4) , 481-504.
- Schiller, D., & Liefner, I. (2007). Higher Education funding reform and university- industry links in developing countries: the case of thailand. Higher education, the international journal of higher educations and educational planning. . *Springer Sciences+ Business* , 54(4), 543-556.
- Sebastian, J. (2000). La dimensión internacional de la cooperación empresa - universidad. En *Revista de Educación Superior en Línea*. México : ANUIES .
- Serrano Blasco, J. (1995). *Estudio de casos. Metodología cualitativa en la investigación sociocultural*. Barcelona : Marcombo.
- Shane, S. (2004). *Espíritu empresarial académica: Spin-off de la universidad y creación de riqueza*. . Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

- Sharitnger, D. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral Patterns and Determinants. . *Research Policy* , 303-328.
- Shils , E. (1968). *Criteria for Scientific development: public policy and national goals*. . Cambridge the MIT press .
- Shumpeter, J. (1934). *Teoría del Desarrollo Económico*. New York: Oxford University Press.
- Siegel , D. (2005). Analizar la efectividad de la universidad de transferencia de tecnología: implicaciones para la educación empresarial . En *El espíritu empresarial y la transferencia de tecnología*. Emerald Group Publishing Limited. .
- Siegel , D. (2007). El aumento de la actividad empresarial en las universidades: implicaciones organizativas y sociales. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 489-504.
- Slaughter, S., & Leslie, L. (1999). *Academia Capitalism, John Hopkins*. Baltimore: University Press.
- Solis , F. (2000). *El sistema de I+D en Andalucía dentro del contexto nacional y europeo: una evaluación del plan Andaluz de investigación*. . Sevilla : Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla .
- Solleiro . (2008). En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de I+D con el sector productivo. . *Paper presented at the XIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*. .
- Solleiro , J. (2006). La política de innovación en México, España, Chile y Corea: Un análisis comparativo. . *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología Sociedad e Innovación*. , 19.
- Solleiro , J., & Castañón , R. (2008). *La inteligencia tecnológica competitiva como herramienta básica de gestión tecnológica*. México : Plaza y Vâldez .
- Solleiro, & Escalante , F. (2007). *En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de I+D con el sector productivo*. UNAM .
- Stake , R. (1998). *Investigación con Estudio de Casos* . Madrid : Morata .
- Stake, R. (2000). *Case Studies. Handbook of qualitative research* . California : Sage Segunda Edición. .
- Todt, O. (2007). The regional dimension of innovation and the globalization of science: the case of biotechnology in a peripheral region of the European Union. *R&D Management* , 37(1), 65-74.
- Tomás, M. (2003). Gestión del cambio en la Universidad. *Acción Pedagógica*, 12(2), 68-78.
- Torres Nafarrate, J. (2004). *Luhmann: La política como sistema*. México : Fondo de cultura económica.
- Tresserras, J. (2005). La colaboración PYME como motor de la investigación en el diseño y el desarrollo de la educación. *Actas de la ingeniería y diseño de producto conferencia de Educación* (págs. 15-16). Edimburgo, Reino Unido : Universidad de Napier.
- UBC . (2015). *University -Business Cooperation in Europe* .

- UNESCO. (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior*. Paris: UNESCO.
- Urbano , D., & Toledano , N. (2007). Estudio de casos como estrategia de investigación : Cuestiones Preliminares . Oikos .
- Van der Sijde, P. (2012). Beneficiándose de la circulación del conocimiento: las ganancias de la universidad y la industria. *Interacción, industria y educación superior*, 26(1), 15-19.
- Vega, R. (2009). *La gestión de la universidad* . Buenos Aires , Argentina : Biblos .
- Villareal, R. (2009). Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento. *Comercio Exterior*, 874.
- World Economic Forum. (2016). *The Global Competitiveness Report 2015-2016*.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research: Design and Methods* . California : Sage Publications .
- Youtie , J., & Shapira , P. (2008). Building and innovation hub: A case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development. *Research Policy*, 37(8), 1188-1204.
- Zabala- Iturriagagoitia, J. (2007). What Indicators do (or not do) tell us about regional innovations systems. *Scientometrics* , 70(1), 85-106.
- Zabalza, M. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid, España: Narcea.
- Zhou, C. (2014). Four dimensions to observe the triple helix: Invention of cored model and differentiation of institutional and functional spheres. . *Triple Helix* .
- Zhu, D., & Tann, J. (2005). A regional innovations systems in a small- sized region: a clustering model in Zhongguancun Science Park. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(3), 375-390.
- Zygmunt , B. (2003). *Modernidad Líquida*. . Buenos Aires : Fondo de Cultura Económica .