



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

T e s i s

**Las redes de conocimiento de los centros públicos de
investigación establecidos en el estado de Morelos, México**

Que para obtener el grado de:

Maestra en Administración
Campo de conocimiento: Tecnología

Presenta: Cynthia Alaide Salgado Zavala

Tutor: Dr. Sergio Javier Jasso Villazul

México, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

A **Ybeth** e **Ita**, mis guerreras y mis mejores ejemplos de lucha...

A **Diego**, mi compañero en este maravilloso viaje llamado "vida"...

A **Macamen** y **Ledin**, que siempre han creído en mí...

A mi **Ángel** en el cielo, que me acompaña en todo momento...

A toda **mi familia y amigos**, que me cobijan con su inmenso cariño...

A **todas las personas maravillosas** que la vida ha cruzado en mi camino, que me han enseñado y me han apoyado...

Agradecimientos

A **Dios**, por cada una de las oportunidades y desafíos que pone en mi camino.

A **Diego Monti**, por su apoyo incondicional, sus desvelos y sus porras... hasta el final del logro de esta meta profesional.

A **Mamá**, porque me enseñó que siempre hay desafíos nuevos que conquistar.

A **Karla Coello**, por su apoyo para la realización de la investigación en campo.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**, por abrirme sus puertas al conocimiento y darme la oportunidad de alcanzar un sueño.

A mi tutor, **Dr. Sergio Javier Jasso Villazul**, por su confianza y la libertad otorgada para desarrollar este trabajo.

Al jurado asignado en mi examen profesional, **Dra. Rebeca de Gortari Rabiela, Dr. Jorge Ríos Szalay, Dr. Sergio Javier Jasso Villazul, Maestra Adriana José Valenzuela y Dra. María de Lourdes Marquina Sánchez**, por sus comentarios y aportaciones a la presente investigación.

A mis **maestros del posgrado**, por el conocimiento compartido en clases.

Al **Programa de Becas para estudios de posgrados de la UNAM**, que me otorgó el privilegio de ser becaria de esta institución.

"Por mi raza hablará el espíritu"

Con cariño... **Cynthia**.

Índice sintético

	Página
Índice sintético	i
Índice desglosado	ii
Resumen.....	1
Introducción	2
Capítulo I. Conocimiento, innovación y redes de conocimiento en las organizaciones.....	7
Capítulo II. El enfoque de regiones en las redes de conocimiento	36
Capítulo III. Morelos, potencial para la capital del conocimiento	57
Capítulo IV. Las redes de conocimiento de los centros públicos de investigación en Morelos (resultados)	104
Recapitulación, conclusiones finales y recomendaciones.....	147
Referencias.....	151
Siglarío.....	160
Anexos	165

Índice desglosado

	Página
Índice sintético	i
Índice desglosado	ii
Resumen.....	1
Introducción	2
Justificación	3
Planteamiento del problema	4
Preguntas de investigación.....	5
Objetivos.....	5
Hipótesis	6
Capítulo I. Conocimiento, innovación y redes de conocimiento en las organizaciones.....	7
1.1. Conocimiento.....	7
1.1.1. Definición de conocimiento.....	7
1.1.2. Clasificación del conocimiento	8
1.2. Innovación.....	10
1.2.1. Definición de innovación.....	11
1.2.2. Clasificación de la innovación	11
1.2.3. Teorías de la innovación	13
1.3. La importancia de la producción del conocimiento	14
1.3.1. El modelo de la espiral del conocimiento	15
1.3.2. El modelo no lineal de producción del conocimiento.....	16
1.3.3. El modelo de la triple hélice.....	18
1.4. Las redes de conocimiento	20
1.4.1. Conceptualización	20
1.4.2. Estudio de las redes de conocimiento en México.....	21
1.4.3. Desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para redes de conocimiento (2000-2010) en México.....	25
Conclusiones del capítulo.....	35
Capítulo II. El enfoque de regiones en las redes de conocimiento	36

	Página
2.1. El enfoque de regiones de conocimiento para el desarrollo económico	36
2.2. De las políticas de ciencia - tecnología y las regiones en México.....	39
2.3. Marco estructural en ciencia y tecnología.....	45
2.3.1. Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación	46
2.3.2. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	47
2.3.3. Foro Consultivo Científico y Tecnológico	48
2.3.4. Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología.....	48
2.3.5. Comisiones de ciencia y tecnología del poder legislativo.....	49
2.3.6. Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología.....	49
2.4. ¿Un retroceso en la regionalización de México? La desaparición de los Sistemas de Investigación Regionales	50
2.5. Los financiamientos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a los estados	53
Conclusiones del capítulo.....	56
Capítulo III. Morelos, potencial para la capital del conocimiento.....	57
3.1. Información general del estado de Morelos	57
3.1.1. Ubicación geográfica.....	58
3.1.2. La población y sus movimientos migratorios	59
3.1.3. Regionalización del estado.....	61
3.1.4. Educación.....	66
3.2. Desempeño de la economía morelense	69
3.2.1. Las industrias manufactureras	75
3.2.2. El sector agropecuario.....	79
3.2.3. Vocación productiva de las regiones de Morelos	81
3.3. La investigación en ciencia y tecnología de Morelos	88
3.3.1. Marco estructural del sistema estatal de ciencia y tecnología de Morelos.....	89
3.3.2. Entidades con capacidades de investigación	95
Conclusiones del capítulo.....	102

Capítulo IV. Las redes de conocimiento de los centros públicos de investigación en Morelos (resultados)	104
4.1. La investigación de campo.....	104
4.2. Datos generales de los centros públicos de investigación y sus redes de colaboración	107
4.2.1. Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas – Universidad Autónoma del Estado de Morelos.....	107
4.2.2. Centro de Investigación en Energía – Universidad Nacional Autónoma de México	107
4.2.3. Instituto de Biotecnología – Universidad Nacional Autónoma de México.....	110
4.2.4. Instituto de Matemáticas – Universidad Nacional Autónoma de México.....	111
4.2.5. Facultad de Ciencias Biológicas – Universidad Autónoma del Estado de Morelos.....	112
4.2.6. Instituto de Ciencias Físicas – Universidad Nacional Autónoma de México.....	113
4.2.7. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias – Universidad Nacional Autónoma de México.....	114
4.2.8. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Campo Experimental Zacatepec	115
4.2.9. Centro de Ciencias Genómicas – Universidad Nacional Autónoma de México.....	117
4.2.10. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico – Dirección General de Estudios Superiores Tecnológica	120
4.2.11. Instituto Nacional de Salud Pública.....	123
4.2.12. Centro de Investigación en Biotecnología – Universidad Autónoma del Estado de Morelos.....	125
4.2.13. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación – Universidad Autónoma del Estado de Morelos.....	125
4.2.14. Universidad Politécnica del Estado de Morelos	128
4.3. Formación y producción científica de las redes de conocimiento de los centros públicos de investigación establecidos en Morelos.....	131
4.3.1. Establecimiento de la red de conocimiento a través de la vinculación	131

	Página
4.3.2. Desarrollo de los proyectos en vinculación, intercambio de conocimiento.....	134
4.3.3. Resultados obtenidos de los proyectos en redes de conocimiento	138
Conclusiones del capítulo	144
Recapitulación, conclusiones finales y recomendaciones.....	147
Recapitulación	147
Conclusiones Finales.....	147
Recomendaciones	150
Referencias.....	151
Bibliografías	151
Consultas en línea	156
Siglarío.....	160
Anexos	165
A. México. Capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para redes de conocimiento.....	165
B. El enfoque de regiones en las redes de conocimiento.....	167
C. Morelos. Potencial para la capital del conocimiento	171
D. Morelos. Las redes de conocimiento de los centros públicos de investigación.....	181
E. Análisis de redes sociales a través de Pajek	186
F. Formato de Encuesta.....	188

Tabla I.1 Taxonomía del conocimiento de Aristóteles.....	10
Tabla I.2. Los tipos de innovaciones y los cambios que generan	12
Tabla I.3. Atributos de los modos de producción del conocimiento.	16
Tabla I.4. Tipología de redes	22
Tabla I.5. Resultados de la construcción de redes y del intercambio de conocimiento	24
Tabla I.6. Acervo de recursos humano en actividades de investigación, científica y tecnológica durante el período 2000-2008.....	29
Tabla I.7. Participación por Instituciones en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad a febrero de 2010.....	32
Tabla I.8. Gastos en ciencia y tecnología, 2009	34
Tabla II.1. Marco conceptual para el desarrollo económico regional basado en el conocimiento.....	38
Tabla II.2. Funciones principales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	47
Tabla III.1. Morelos. Migración poblacional durante el año 2005	61
Tabla III.2. Morelos. Regiones del estado.....	65
Tabla III.3. Morelos. Alumnos inscritos por nivel educativo, ciclo escolar 2008-2009	67
Tabla III.4. Morelos. Educación superior por regiones, ciclo escolar 2008-2009	68
Tabla III.5. Morelos. Unidades económicas y personal ocupado total por tamaño de establecimiento, 2009	72
Tabla III.6. Morelos. Los sectores de actividad en su composición por unidades económicas seleccionadas, 2009	73
Tabla III.7. Morelos. Participación porcentual en el Producto Interno Bruto Estatal de las industrias manufactureras, 2003-2009. Precios a 2003.	76
Tabla III.8. Morelos. Principales ramas de las industrias manufactureras, 2009	77
Tabla III.9. Morelos. Principales empresas de la industria química, 2007.....	78
Tabla III.10. Morelos. Principales empresas de la rama automotriz, 2007.....	79
Tabla III.11. Morelos. Volumen de producción nacional y estatal de los cuatro principales cultivos	81
Tabla III.12. Morelos. Unidades económicas y personal ocupado total por principales municipios, 2009	82
Tabla III.13. Morelos. Comparativa de la participación de Morelos en el Producto Interno Bruto Nacional en el período 2003-2009	88
Tabla III.14. Morelos. Composición de la estructura orgánica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos	90
Tabla III.15. Objetivos, estrategias y acciones prioritarias del Programa Especial de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos 2007-2012	94

Tabla III.16. Morelos. Centros, institutos o entidades académicas que desarrollan investigación, 2011 96

Tabla III.17. Morelos. Tipo de entidad según su naturaleza jurídica, 2011 97

Tabla IV.1. Muestra de la investigación de campo..... 105

Tabla IV.2. Clasificación de los veinticinco proyectos en vinculación 106

Tabla IV.3. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Importancia del resultados obtenido en el proyecto en red, 2011..... 141

Índice de Gráficas

Gráfica I.1. Distribución de la educación superior en México durante el ciclo escolar 2008-2009..... 26

Gráfica I.2. Número de programas de posgrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, 2001-2010..... 31

Gráfica I.3. Gasto federal en ciencia y tecnología de 2001 a 2009..... 33

Gráfica III.1. Morelos. Distribución de la población en los principales municipios, 2010 59

Gráfica III.2. Comparativo del grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más en entidades federativas seleccionadas, 2010 66

Gráfica III.3. Principales municipios con alumnos inscritos al nivel superior, ciclo escolar 2008-2009 67

Gráfica III.4. Morelos. Matriculas en educación superior por áreas de estudios, ciclo escolar 2007-2008 68

Gráfica III.5. Morelos. Participación porcentual del Producto Interno Bruto Estatal en el Producto Interno Bruto Nacional, 2003-2009. Precios de 2003 70

Gráfica III.6. Morelos. Participación porcentual del Producto Interno Bruto Estatal por grupos de actividad económica, 2003-2009. Precios de 2003..... 70

Gráfica III.7. Morelos. Distribución de las unidades económicas por actividades económicas y tamaño de empresa, 2009 74

Gráfica III.8. Morelos. Productividad laboral (miles de pesos) por sectores y tamaños de empresa, 2009 74

Gráfica III.9. Morelos. Posición nacional en subsectores de las industrias manufactureras, 2003-2009 77

Gráfica III.10. Morelos. Tenencia de la tierra en la superficie dedicada a las actividades agropecuarias. Año agrícola 2007. 80

Gráfica III.11. Morelos. Principales cultivos por valor de la producción agrícola. Año agrícola 2007. 80

Gráfica III.12. Morelos. Distribución de la producción ganadera de acuerdo a su valor, 2007.	81
Gráfica III.13. Morelos. Vocación productiva de la región centro-poniente, 2009	83
Gráfica III.14. Morelos. Vocación productiva de la región centro-oriente, 2009	84
Gráfica III.15. Morelos. Vocación productiva de la región sur, 2009	85
Gráfica III.16. Morelos. Vocación productiva de la región poniente, 2009	86
Gráfica III.17. Morelos. Vocación productiva de la región oriente, 2009	87
Gráfica III.18. Morelos. Participación de las regiones en el valor agregado de las actividades económicas, 2009	87
Gráfica III.19. Morelos. Distribución de las entidades con capacidades de investigación, 2011	96
Gráfica IV.1. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Número de entidades participantes en la vinculación, 2011	132
Gráfica IV.2. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Iniciativa para la vinculación, 2011	133
Gráfica IV.3. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Contacto entre las diferentes entidades antes de la vinculación, 2011.	133
Gráfica IV.4. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Factores determinantes para la consolidación de la vinculación, 2011.	134
Gráfica IV.5. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Toma de las principales decisiones en el desarrollo del Proyecto, 2011	135
Gráfica IV.6. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Intercambio de conocimiento por movilidad de los recursos humanos, 2011	136
Gráfica IV.7. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Intercambio de conocimiento codificado, 2011	136
Gráfica IV.8. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Tipo de conocimiento que se intercambia, 2011.....	137
Gráfica IV.9. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Dirección principal del intercambio de conocimiento, 2011	138
Gráfica IV.10. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Contribución del proyecto en red, 2011	139
Gráfica IV.11. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Cambios presentados en el centro de investigación debido al desarrollo del proyecto en red, 2011	140
Gráfica IV.12. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Resultados del proyecto en red, 2011	141

Gráfica IV.13. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Tipo de producción de conocimiento del proyecto en red, 2011 142

Gráfica IV.14. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. ¿De la vinculación surge un nuevo proyecto en conjunto?, 2011 143

Índice de Figuras

Figura I.1. El modelo de la espiral del conocimiento 15

Figura I.2. Interpretación del modelo de la triple hélice 19

Figura III.1. Morelos. División territorial del estado 58

Figura III.2. Morelos. Regionalización del estado 64

Figura IV.1. Centro de Investigación en Energía. Red de colaboraciones con entidades, 2008-febrero de 2011 109

Figura IV.2. Centro de Investigación en Energía. Alcance de las colaboraciones, 2008-febrero de 2011 110

Figura IV.3. Centro de Ciencias Genómicas. Red de colaboraciones con entidades, 2005- febrero de 2011 119

Figura IV.4. Centro de Ciencias Genómicas. Alcance de las colaboraciones, 2005-febrero de 2011 120

Figura IV.5. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Red de colaboraciones con entidades, 2003-2010 122

Figura IV.6. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Alcance de las colaboraciones, 2003-2010 123

Figura IV.7. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Red de colaboraciones con entidades, 2008-2010 127

Figura IV.8. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Alcance de las colaboraciones, 2008-2010 128

Figura IV.9. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. Red de colaboraciones con entidades, 2005-marzo de 2011 129

Figura IV.10. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. Alcance de las colaboraciones, 2005-marzo de 2011 130

Resumen

El análisis de las actividades mediante las cuales se crea, produce, transfiere, comparte, aplica y resguarda el conocimiento, se ha constituido en uno de los temas centrales de reflexión de distintos enfoques aplicados al estudio de la ciencia, la tecnología y la innovación.

El proceso de caracterización de las redes de conocimiento es en sí mismo extremadamente complejo, por lo que se considera que una forma efectiva de analizarlas es siguiendo las relaciones o vinculaciones establecidas entre academia, gobierno y empresas que conlleve a relaciones espaciales y temporales entre los diversos actores involucrados.

La finalidad de esta investigación, es estudiar el desarrollo económico regional impulsado por la ciencia y la tecnología, a través de caracterizar las redes de conocimiento de los Centros Públicos de Investigación (CPI) establecidos en el estado de Morelos, los esfuerzos de vinculación que realizan para establecer relaciones con otros sectores locales y por último, los resultados del conocimiento obtenido a través de estas vinculaciones.

Se analizan catorce instituciones con capacidades de investigación establecidas en el estado de Morelos y veinticinco proyectos de investigación realizados en vinculación con otros sectores (académicos, empresas, gobiernos, asociaciones civiles, etc.). La información que se presenta se obtuvo mediante entrevistas directas, documentos oficiales y sitios en Internet.

La principal conclusión de esta investigación es que existen redes de conocimiento establecidas por períodos, caracterizadas por la interdisciplinariedad en la investigación. Estas redes se forman principalmente a través de convenios de colaboración para el desarrollo de proyectos de investigación y académicos. La tendencia en los vínculos de colaboración de los CPI en Morelos es principalmente académica, relacionándose con Instituciones de Educación Superior (IES) y otros centros de investigación. Las principales fuentes de financiamiento para la investigación científica continúan siendo las provistas por el gobierno, principalmente federal.

Los resultados de este trabajo sirven como fuente de datos para otros investigadores en la generación de propuestas de políticas públicas en Ciencia y Tecnología (CyT) más apegadas a la realidad morelense que posibiliten un proceso de toma de decisiones y de acciones tecnológicas coordinadas, con el fin de evitar incongruencias y suboptimización de los recursos tecnológicos con los que cuenta el estado y el país.

Introducción

Durante los últimos años del siglo XX, la década de los 80 y 90, las organizaciones se enfrentaron al enorme reto que induce el constante y rápido cambio tecnológico, por lo que han tenido la necesidad permanente de crear y desarrollar su capacidad interna para competir local, nacional e internacionalmente. El surgimiento de nuevas tecnologías ha propiciado la transformación constante de la estructura y funcionamiento de la sociedad, caracterizándola por un ambiente altamente competitivo y globalizado. Este ambiente competitivo surge de la constante generación de nuevas tecnologías que provienen de la creación, imitación o innovación del conocimiento, como una constante para incrementar la capacidad de las organizaciones. Se vuelve importante aclarar que en esta tesis se realiza el estudio del conocimiento con fines productivos-económicos, considerando que existen otros tipos de conocimiento como el científico no aplicado (teórico), el artístico, el filosófico, entre otros.

El *nuevo modo de producción del conocimiento*, como lo llama Gibbons, *et al* (1994), afecta no sólo a qué conocimiento se produce, sino también a cómo se produce, el contexto en el que se persigue, la forma en que se organiza y cómo se controla lo que se produce. El nuevo modo funciona dentro de un contexto de aplicación en el que los problemas están vinculados a muchas áreas, es decir son transdisciplinarios o multidisciplinarios, y participan en su resolución múltiples actores con perfiles de especialización muy diferentes. Debido a lo anterior, la producción de nuevo conocimiento se lleva a cabo en formas no jerárquicas, organizadas de forma heterogénea y prevaleciendo la transitoriedad entre sus partes. Es decir, se produce conocimiento en *redes*, con actores provenientes de fuentes diferentes.

El análisis de las actividades mediante las cuales se crea, produce, transfiere, comparte, aplica y resguarda el conocimiento se ha constituido en uno de los temas centrales de reflexión de distintos enfoques aplicados al estudio de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por lo que en la actualidad es primordial entender cómo se relacionan e interactúan los productores y los usuarios de conocimientos para obtener un análisis de cómo se construye el desarrollo tecnológico de una nación.

Esta dinámica entre productores-usuarios de conocimiento está identificada con nuevas formas de colaboración que se refieren a las relaciones entre instituciones que tienen la capacidad de realizar investigación y es a partir de estos vínculos de colaboración que se pueden construir innovaciones y canalizar los esfuerzos para el desarrollo de las naciones.

En este ámbito México se encuentra en una etapa de desarrollo donde se están construyendo las capacidades estructurales para la ciencia y la tecnología en distintos sectores a través de políticas públicas orientadas a la vinculación e integración multidisciplinaria que representen una mayor oportunidad para el desarrollo de la economía, el bienestar de la sociedad y el impulso de los sectores claves en el país, todo asentado sobre la producción conjunta de conocimiento proveniente de diversos actores.

Justificación

Una de las formas de acceso y difusión de conocimiento en el mundo actual son las denominadas *redes de conocimiento*, que con fines productivos está siendo usado para analizar y explicar las actividades de investigación, desarrollo e innovación de las organizaciones, que se han visto intensificadas desde los últimos años del siglo XX hasta la actualidad debido al fenómeno de la *globalización*. Este tema resulta verdaderamente significativo en la formación de los profesionales de la administración ya que genera nuevos retos en la formulación de estrategias organizacionales basadas en esquemas de participación, colaboración y/o vinculación a través del conocimiento que se crea y existe dentro de las organizaciones.

El proceso de caracterización de las redes de conocimiento es en sí mismo extremadamente complejo, por lo que se considera que una forma efectiva de analizarlas es siguiendo las relaciones o vinculaciones establecidas entre academia, gobierno y empresas que conlleve a relaciones espaciales y temporales entre los diversos actores involucrados.

Desde la década de los 90, en México se han observado un conjunto de fuerzas sociales, económicas y políticas que se han combinado para empujar a las universidades y centros de investigación para adquirir formas más dinámicas en sus programas de investigación y de vinculación con otros tipos de instituciones, principalmente las empresas (De Gortari y Santos, 2006).

De acuerdo con Casas (2001), los centros de investigación han sido, desde siempre, una de las principales fuentes de conocimiento junto con las IES o universidades. La asociación en redes de conocimiento de los centros de investigación con otros sectores puede generar una ventaja competitiva, ya que facilitan el proceso de innovación al ser el medio por el cual se pueden enlazar estructuras tecnológicas, capacidades y conocimientos que poseen los diferentes actores de las redes y generar rápidamente beneficios o nuevo conocimiento a la región o localidad en la que se encuentran inmersas las redes. Estas redes pueden ser vistas como una estrategia tecnológica para aumentar la competitividad del país a través de impulsar la innovación. A consideración de esta propuesta es importante ver a México como una organización basada en estrategias tecnológicas cuyo objetivo es el logro de la vinculación de los diferentes sectores académicos, económicos, sociales y gubernamentales para impulsar la investigación y desarrollo tecnológico del país y por ende aumentar su competitividad a nivel internacional.

De Gortari y Santos (2006) consideran que se construyen nuevas estructuras organizativas a partir del fomento de iteraciones dinámicas entre centros de investigación, empresas y otras entidades, que contribuyen a que la investigación que se realiza en los centros de investigación se vuelva clave en la economía.

En el caso específico del estado de Morelos, de acuerdo con Tapia (2006:9), la vinculación entre investigación y desarrollo tecnológico en el estado ha dependido principalmente de las políticas públicas federales que en su mayoría de veces han resultado complejas, con períodos de altas y bajas; a lo que se le suma el desinterés de las instituciones de gobierno locales, de las instituciones de investigación y la propia ciudadanía para conjuntar esfuerzos que conlleve a un verdadero impulso al desarrollo social y económico.

La finalidad de esta investigación, es estudiar el desarrollo económico regional impulsado por la ciencia y la tecnología, a través de caracterizar las redes de conocimiento de los CPI establecidos en el estado de Morelos, los esfuerzos de vinculación que realizan para establecer relaciones con otros sectores locales y por último, se analiza también los resultados del conocimiento obtenido de estas vinculaciones.

Los resultados de este trabajo pueden servir como fuente de datos para otros investigadores en la generación de propuestas de políticas públicas en CyT más apegadas a la realidad morelense que posibiliten un proceso de toma de decisiones y de acciones tecnológicas coordinadas, con el fin de evitar incongruencias y suboptimización de los recursos tecnológicos con los que cuenta el estado y el país.

Planteamiento del problema

Durante la década de 1990-2000, Morelos comenzó a experimentar un significativo proceso de cambio en su estructura productiva, que de acuerdo con Tapia (2006:32) en un inicio estaba dedicada a la actividad agropecuaria, comercio y turismo, y después dicha estructura asume el papel de la industria manufacturera como pieza fundamental de la producción.

A partir de la revisión bibliográfica sobre redes de conocimiento realizada para esta investigación, se observa un creciente interés por el estudio de las interacciones entre los CPI e IES con diversos sectores de la sociedad (productivos, sociales, gubernamentales) (Casas, 2001). Sin embargo, ha resultado sumamente difícil encontrar investigaciones que precisen la existencia y las características de las redes de conocimiento establecidas por los CPI en México y específicamente en el estado de Morelos.

Considerando la reconversión que actualmente se presenta en Morelos, se desconoce la dinámica actual que se está viviendo en la investigación a través de los CPI para establecer nuevos vínculos de colaboración con otros sectores locales que fomenten el desarrollo económico del estado y por ende del país, impulsando la solución de problemas específicos más apegados a la realidad actual.

De lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de ubicar y especificar las redes de conocimiento establecidas por los CPI en Morelos que otorgue información

relevante para la definición de la investigación que se está realizando en el estado y si ésta se encuentra relacionada con la reconversión actual de la estructura productiva, de tal manera que se genere el impulso del desarrollo económico a través de la innovación generada por actores como la academia y las empresas.

Preguntas de investigación

General:

¿Existen y cómo se encuentran conformadas las redes de conocimiento establecidas por los CPI en el estado de Morelos?

Específicas:

- ⊕ ¿La regionalización actual para el estado de Morelos propicia el desarrollo económico a través de los recursos en investigación de los CPI de acuerdo a la reconversión productiva que vive el estado?
- ⊕ ¿Qué tipo de intercambio de conocimiento surge de las interacciones de los diferentes actores que forman parte de las redes de conocimiento establecidas por los CPI en el estado de Morelos?
- ⊕ ¿Cuáles son los resultados obtenidos de la formación de redes de conocimiento a partir de las colaboraciones establecidas entre las entidades en términos de la solución a problemas específicos y generación de nuevo conocimiento?

Objetivos

General:

El objetivo principal de este trabajo de investigación es identificar y analizar la conformación de las redes de conocimiento de los CPI establecidas con los sectores productivos, sociales y de gobierno en el estado de Morelos.

Específicos:

- ⊕ Determinar si la regionalización actual para el estado de Morelos propicia el desarrollo económico a través de los recursos que existen en investigación

tanto de los CPI como de las IES, de acuerdo a la reconversión productiva que vive el estado.

- ⊕ Analizar el intercambio de conocimiento en las interacciones de los diferentes actores que forman parte de las redes de conocimiento establecidas por los CPI en el estado de Morelos.
- ⊕ Determinar los resultados obtenidos de la formación de redes de conocimiento a partir de las colaboraciones establecidas entre las entidades en términos de la solución a problemas específicos y generación de nuevo conocimiento.

Hipótesis

General:

H_G: Existen redes de conocimiento establecidas por los CPI con otros sectores en Morelos. Estas redes se caracterizan por la interdisciplinariedad en la investigación y porque se forman principalmente a través de convenios de colaboración para el desarrollo de proyectos de investigación y académicos.

Específicos:

- ⊕ H₁: La regionalización actual para el estado de Morelos no propicia el desarrollo económico debido a que se han establecido regiones en las que existen escasos o nulos recursos dedicados a la investigación a través de los CPI y de las IES, que desarrollen investigación de acuerdo a la reconversión productiva que vive el estado.
- ⊕ H₂: Los intercambios de conocimiento a través de las interacciones de los actores que forman parte de las redes de conocimiento establecidas por los CPI en el estado de Morelos, están representados principalmente por los conocimientos que aportan los CPI hacia las otras entidades participantes, como pueden ser los artículos y publicaciones realizadas por los investigadores.
- ⊕ H₃: Los resultados obtenidos de la formación de redes de conocimiento a partir de las colaboraciones se pueden observar principalmente en la capacitación de recursos humanos a través de la docencia y la publicación de artículos en colaboración.

Capítulo I. Conocimiento, innovación y redes de conocimiento en las organizaciones

1.1. Conocimiento

El conocimiento y su uso productivo han sido un rasgo de la creatividad y el talento del hombre desde sus orígenes. En el mundo actual, la manera como se crea, usa y difunde el conocimiento (científico, técnico, empírico, etc.) ha cambiado en los últimos años, y está impactando en la forma como se concibe, se expresa y se administra (Jasso y Torres (2007), Corona y Jasso (2005), Davenport y Prusak (2001), Nonaka (1994),). Los cambios rápidos y constantes de la tecnología que generan una creciente competencia entre las empresas, han llevado a buscar las diferencias que garanticen una ventaja sustentable en los ambientes comerciales, lo que ha provocado el surgimiento de los estudios en el conocimiento de las organizaciones como una capacidad competitiva mundial (Davenport y Prusak, 2001).

Hoy, las empresas se enfrentan a una competencia intensa, aguda en mercados globales abiertos, con nuevas reglas: lo que antes sucedía en un siglo ahora sucede en menos de una década gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); cada vez la competencia está más marcada por la diferenciación de producto y alianzas estratégicas entre competidores, por lo que el conocimiento se convierte en el factor estratégico de la competencia.

1.1.1. Definición de conocimiento

A continuación se presentan una serie de definiciones recabadas del término *conocimiento* dentro del contexto de las organizaciones:

- De acuerdo con Nelson y Winter (1982:99-100), es “*la memoria organizacional*”, son las rutinas a través de las cuales las organizaciones “*recuerdan haciendo*”, en dónde los miembros de la organización conocen su trabajo, los métodos que deben emplear y cuando los deben emplear. Lo anterior se convierte en las habilidades que cada miembro recibe e interpreta en una serie de mensajes de otros miembros y del entorno.
- Nonaka (1991:164), “*un entendimiento compartido de lo que la compañía representa, hacia dónde va, qué clase de mundo quiere vivir, y, lo más importante, cómo hacer que ese mundo sea una realidad*”.
- Según Gibbons, *et al* (1994:15), es el resultado de una serie de consideraciones que tienen la intención de ser útiles para alguien, ya sea en la industria o en el gobierno o más en general, para la sociedad. Se produce bajo un aspecto de negociación continua donde deben incluirse los intereses de los diversos autores.

- Davenport y Prusak (2001:6), *“una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Se origina y se aplica en la mente de los conocedores”*.
- Casas (2003:28), *“se refiere a algo específico acerca de un componente o la manera de mejorar un producto o un proceso, es intangible, [...], se transmite en relaciones cara a cara mediadas por la confianza”*.
- De acuerdo con Olivé (2007:48), es el constitutivo de toda sociedad porque les permite organizarse, desarrollarse y relacionarse con su ambiente. *“[...] orienta las decisiones y acciones humanas y porque permite la intervención exitosa en el mundo, de acuerdo a ciertos fines y valores”*.
- Siguiendo a De Gortari (2007:368), es lo que está incorporado dentro de la organización a través de los individuos y entre los miembros como colectivo. En los individuos es adquirido a través de la educación formal y la experiencia. En lo colectivo se adquiere a través de procedimientos y rutinas que sirven de guía para conducirse, resolver problemas e interactuar entre los miembros de una organización.
- Jasso (2004a, citado en Jasso y Torres, 2007) define como conocimiento aquello que comprende los resultados en la ciencia, la tecnología, la experiencia, las habilidades y las actitudes. De manera conjunta, Corona y Jasso (2005) distinguen dos palabras latinas para definir el conocimiento: *saber* y *conocer*. Así el *saber*, se refiere a tener habilidad para una cosa o estar instruido. El *conocer* en cambio es un conocimiento menos formal, ya que sólo posibilita una actividad.

Con base en las definiciones citadas de los diferentes autores, se propone la siguiente definición del conocimiento en las organizaciones: *es un entendimiento compartido que se produce bajo un aspecto de negociación continua a través de la ciencia, la tecnología, la experiencia, las habilidades y las actitudes. Se crea y se transmite principalmente por la interacción entre los individuos, volviéndose útil no únicamente para un tipo de organización sino de manera general para toda la sociedad.*

De acuerdo con Corona y Jasso (2005), la caracterización del conocimiento incluye las diferentes formas para incorporarlo en individuos, organizaciones, máquinas artefactos, con una mayor complejidad y dinámica en su creación, uso y apropiación.

1.1.2. Clasificación del conocimiento

Existen varias perspectivas desde donde se busca dar una clasificación a este conocimiento que se produce y existe dentro de las organizaciones.

Los estudios de Nonaka (1991,1994) y Nonaka y Takeuchi (1995) exponen dos tipos de conocimientos siguiendo la clasificación propuesta por Michael Polanyi en 1958 (citado en Nonaka, 1994:16):

- ⊕ **Explícito:** El conocimiento que puede ser codificado, es decir, expresado en palabras y números, llámese normas, reglas, rutinas, es más sencillo de organizar y transmitir a través de la educación formal y la tecnología en forma de bases de datos, procesos, etc.
- ⊕ **Tácito:** El conocimiento más vinculados a las los individuos y sus experiencias personales, es difícil de articular en palabras y/o números, por lo que es más difícil de organizar, capturar, almacenar y transmitir. Es conocimiento que está sujeto a la acción, a la participación y al compromiso de cada individuo con respecto a un contexto específico. Una imagen individual sobre la realidad y la visión para el futuro.

Al respecto, en las investigaciones de Gibbons, *et al* (1994) se asegura que el conocimiento es una mezcla de componentes codificados y tácitos, es decir:

- ⊕ **Codificado:** Conocimiento que no necesita ser exclusivamente teórico, pero que es necesario que sea lo bastante *sistemático* para poderle escribir y almacenar, a través de una base de datos computarizada, en una biblioteca universitaria o en un informe de investigación. Debido a los medios de almacenamiento utilizados, es un conocimiento *móvil*, desplazándose rápidamente a través de las fronteras organizativas.
- ⊕ **Tácito:** Es el conocimiento que *reside en la cabeza* de los que trabajan sobre un proceso de transformación concreto o personificado en un contexto organizativo determinado, por lo que no se encuentra disponible en un texto. No es totalmente móvil debido a que su movimiento está limitado a una red dada o conjunto de relaciones sociales, es decir, se mueve entre individuos a medida que éstos pasan de un problema a otro, y de un contexto organizativo a otro.

Lundvall y Johnson (1994) y Lundvall (1998, 2000, 2002, 2007) mantienen su clasificación propuesta para el conocimiento siguiendo a Aristóteles (véase Tabla I.1) en:

- ⊕ **Saber qué (*know-what*):** Se define como el conocimiento acerca de los hechos y se le puede relacionar cercanamente al concepto de información.
- ⊕ **Saber por qué (*know-why*):** Se refiere al conocimiento de las leyes y principios de la naturaleza, la mente humana y la sociedad. Conocimiento de gran importancia para el desarrollo tecnológico.
- ⊕ **Saber cómo (*know-how*):** Se refiere al conocimiento que permite hacer algo, es decir, las competencias de las personas, dichas competencias tienen sus raíces en la experiencia. Es el tipo de conocimiento desarrollado y conservado por las organizaciones o *empresas* como refiere Lundvall. Este tipo de conocimiento es desarrollado por equipos de investigación y/o laboratorios y puede llegar a ser compartido entre empresas, según sus necesidades, a través de redes industriales.
- ⊕ **Saber quién (*know-who*):** Es el conocimiento sobre quién sabe qué y quién sabe qué hacer. También implica la capacidad social para cooperar y comunicarse con diferentes tipos de personas y expertos.

Siguiendo las definiciones de Lundvall, y para propósitos de esta investigación, se entiende que el *know-what* es información, el *know-why* y el *know-how* es conocimiento y el *know-who* combina ambos.

Tabla I.1 Taxonomía del conocimiento de Aristóteles

Taxonomía del conocimiento de Aristóteles	
El conocimiento ha estado en el centro del interés analítico desde los comienzos de la civilización. Aristóteles distingue entre:	
⊕	Epistèmè: El conocimiento que es universal y teórico: “ <i>el saber por qué</i> ”.
⊕	Technè: El conocimiento que es instrumental, de contexto específico y relacionado a la práctica: “ <i>el saber cómo</i> ”.
⊕	Phronesis: El conocimiento que es normativo, basado en la experiencia, de contexto específico y relacionado al sentido común: “ <i>la sabiduría práctica</i> ”.

Fuente: Tomado y traducido de (Lundvall, 2000:15)

Lundvall (2000, 2002, 2007) también considera la importancia de clasificar el conocimiento en tácito y codificado, pero desde la óptica del acceso al mismo. El *grado tácito* del conocimiento se refiere a la posibilidad de transferencia y al carácter *público* del conocimiento. Entre más tácito es el conocimiento es más difícil de compartir entre las personas, empresas y regiones, por lo que tiende a ser *privado*. El conocimiento *tácito* es el conocimiento que no se ha documentado y que se vuelve explícito únicamente si existe el incentivo suficiente pero siempre limitado por el grado de lo que comparten las personas y por las competencias de las organizaciones. El conocimiento *codificado* es potencialmente el conocimiento compartido que se puede aprender en interacción directa con el que lo posee.

El conocimiento, de acuerdo con Corona y Jasso (2005), al codificarse se transcribe en representaciones simbólicas que expresan un lenguaje específico de tal manera que puedan registrarse y almacenarse en un medio en particular, lo que conlleva a la creación de nuevos objetos del conocimiento. Para los autores estos medios se representan a través de avances tecnológicos que permiten transmitir y procesar mejor y a mayores velocidades.

1.2. Innovación

La necesidad de identificar las causas y orígenes de la riqueza de los países es una interrogante que nace desde Adam Smith en el siglo XVIII; bajo este contexto, en la actualidad, el conocimiento es para los países o economías avanzadas el factor clave del crecimiento económico. La riqueza fundamental de estas economías se encuentra sustentada en: (a) el desarrollo de la ciencia, propulsor de los avances en el conocimiento, y (b) la capacidad de los países para utilizar ese conocimiento para concebir productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que compitan ventajosamente en los mercados globales, en esencia la capacidad para innovar de los países (OCDE, 2005). Entonces, el conocimiento se considera cada vez más como un determinante principal del crecimiento económico y la innovación, debido a los avances en tecnología y en el flujo de información, por lo que se puede afirmar que la capacidad de *innovación* es considerada como el más decisivo factor individual en la determinación de la competitividad de organizaciones y países en el contexto del modelo de globalización actualmente imperante.

Los avances teóricos actuales muestran que existen nuevas formas más colaborativas para la innovación. Jasso (2004), argumenta que la innovación es cada vez en mayor medida e importancia, el resultado de la cooperación, la coordinación y la competencia que se presenta en las vinculaciones inter e intra instituciones y entre empresas e instituciones.

1.2.1. Definición de innovación

De acuerdo con el Manual de Oslo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2005), una *innovación* es “*la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores*”. Para que sea una innovación de proceso o de producto tuvo que haber sido *introducida*, es decir, lanzada al mercado y cuando se trata de un método de comercialización o un método de organización se ha introducido cuando ha sido utilizado efectivamente en el marco de las operaciones de una empresa.

1.2.2. Clasificación de la innovación

A partir de la tercera edición del Manual de Oslo (OCDE, 2005), se evita nombrar a la innovación como tecnológica ya que el adjetivo “*tecnológica*”, usado en las dos primeras ediciones, restringe considerablemente el alcance de lo que se considera innovación, pues la misma no sólo está sujeta a factores tecnológicos o que provengan de la investigación y desarrollo (I+D), también se han identificado factores intangibles como el capital intelectual de las empresas, que no es otra cosa que el conocimiento y las prácticas que se generan y usan en ellas. La necesidad de suprimir dicho término como adjetivo a la innovación se hace fundamental con la incorporación de las definiciones de innovaciones de mercadotecnia y organizacionales a las dos ya existentes de innovación de producto y de proceso. Se distinguen entonces cuatro tipos de innovaciones en el Manual: las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización. Esta clasificación se define en el Manual como a continuación se muestra (OCDE, 2005:58-64).

- a) **Innovación de producto:** “*es la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina.*” Las innovaciones de producto pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes.
- b) **Innovación de proceso:** “*es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución.*”
- c) **Innovación de mercadotecnia:** “*es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación*”

d) **Innovación de organización:** “es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa”

Tras el concepto y la clasificación antes expuestos se puede observar la complejidad del proceso de innovación y la diversidad de maneras que las empresas tienen de innovar, por lo que en la Tabla I.2 se elaboró un compendio de cambios que se generan al innovar de acuerdo al tipo de innovación.

Tabla I.2. Los tipos de innovaciones y los cambios que generan

Tipo de Innovación	Cambios que genera
De Producto	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Nuevos productos (bienes y/o servicios) que difieren significativamente, desde el punto de vista de sus características o el uso al cual se destinan, de los productos preexistentes en la empresa. ⊕ Desarrollo de una nueva utilización para un producto cuyas especificaciones técnicas se han modificado ligeramente. ⊕ Mejoras significativas de productos que hacen que tengan un mejor rendimiento. ⊕ Mejoras significativas en la manera en que los servicios se prestan, la adición de nuevas funciones o características a servicios existentes, o la introducción de servicios enteramente nuevos.
De Proceso	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Nuevos o mejoras en los métodos de producción, que incluyen las técnicas, equipos y programas informáticos utilizados para producir bienes o servicios. ⊕ Nuevos o mejoras significativas en los métodos de distribución, que están vinculados a la logística de la empresa y engloban los equipos, los programas informáticos y las técnicas para el abastecimiento de insumos, la asignación de suministros en el seno de la empresa o la distribución de productos finales ⊕ Las innovaciones de proceso incluyen los nuevos, o significativamente mejorados, métodos de creación y de prestación de servicios.
De Mercadotecnia	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Nuevos métodos de comercialización en materia de posicionamiento de productos, principalmente en la creación de nuevos canales de venta (métodos utilizados para vender bienes y servicios a los clientes). ⊕ Nuevos métodos de comercialización en materia de promoción de productos, lo que implica la utilización de nuevos conceptos para promocionar los bienes o servicios de una empresa. ⊕ Innovaciones en cuanto a precio, que implican la utilización de nuevas estrategias de tarificación para comercializar los bienes o los servicios de la empresa.
De Organización	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Nuevos métodos organizativos en las prácticas empresariales, que implican la introducción de nuevos métodos para organizar las rutinas y los procedimientos de gestión de los trabajos. ⊕ Nuevos métodos organizativos del lugar de trabajo, que implican la introducción de nuevos métodos de atribución de responsabilidades y del poder de decisión entre los empleados para la división del trabajo en el seno de los servicios y las unidades organizativas de la empresa, así como nuevos conceptos de estructuración, en particular, la integración de distintas actividades. ⊕ Nuevos métodos organizativos en materia de relaciones exteriores de una empresa, que implican la introducción de nuevas maneras de organizar las relaciones con las otras empresas o instituciones públicas, así como el establecimiento de nuevas formas de colaboración con organismos de investigación o clientes, de nuevos métodos de integración con los proveedores, y la externalización o la subcontratación, por primera vez, de actividades consustanciales a una empresa (producción, compras, distribución, contratación y servicios auxiliares).

Fuente: Elaboración propia a partir de (OCDE, 2005:58-64)

Lo que se puede identificar con la tabla anterior es que sea innovación en productos, en procesos, en mercadotecnia o en organización, la innovación se puede presentar en todos los eslabones, desde el propio de I+D, pasando por la cadena de abastecimiento y manufactura, hasta la distribución, logística y comercialización e incluso en la parte de retroalimentación por parte del consumidor, en los servicios de pos-venta.

La innovación se vuelve entonces una necesidad de las organizaciones, que se concentra principalmente en las ramas productivas más competitivas y globalizadas, abarcando novedades y/o adaptaciones de productos o ideas que están dirigidas a un nuevo mercado (Corona y Jasso, 2005).

1.2.3. Teorías de la innovación

En los autores que se exponen a continuación se enfatiza la producción y transferencia de conocimiento como medio para llegar a la innovación, es decir, hacen referencia a la naturaleza del conocimiento, a la manera en la que se acumula y cómo circula entre los agentes interesados para hacer que las empresas innoven a través de prácticas que promueven la innovación.

La destrucción creadora de Schumpeter (1946): describe el proceso de la transformación que acompaña la innovación radical. Según este autor, el empresario innovador destruye el orden estático inicial del mercado y se sitúa en una posición inicial temporal de dominio en el mercado en el que forma parte, por lo que se vuelve la fuerza (capitalismo) que sostiene el desarrollo económico a largo plazo, ya que la innovación tiene un carácter esporádico, es un acontecimiento singular que da lugar a un nuevo proceso productivo o a un nuevo producto de naturaleza industrial (nuevo conocimiento). Estas ventajas obtenidas se prolongan en el tiempo, volviéndose un fenómeno generalizado en un tipo de estructura empresarial como son las grandes empresas o infraestructuras científico-tecnológicas de gran tamaño. La teoría de Schumpeter tiende a identificar a la innovación como experimentos de mercado y a buscar los grandes cambios que causan una reestructuración en profundidad de los sectores productivos y los mercados.

En su teoría evolucionista Nelson y Winter (1982), teniendo como estandarte la teoría de la evolución biológica, sostienen que los entornos de mercado constituyen una definición de éxito para las empresas, y la definición está muy estrechamente relacionada con su capacidad para sobrevivir y crecer. Sustentan su teoría en la genética organizacional: *“los procesos por los que los rasgos de las organizaciones, incluidos los rasgos subyacentes de la capacidad de producir y obtener beneficios, se transmiten a través del tiempo”* (transferencia de conocimiento). En un contexto dinámico, de cambio continuo (evolutivo), el propósito de este enfoque se centra en diseñar estructuras teóricas que tiendan puentes entre subcampos del estudio de la innovación, considerando a la incertidumbre y a la diversidad de manera central. Nelson y Winter subrayan la necesidad de que la teoría sobre la innovación incorpore explícitamente su naturaleza evolucionista y estocástica y permita explicar la diversidad y la complejidad organizacional. Los autores ven la innovación como un proceso dependiente de la trayectoria en la que el conocimiento y la tecnología son desarrollados a través de las interacciones entre los diversos agentes y otros diferentes factores, influyendo en la trayectoria futura del cambio económico (OCDE, 2005).

En el *modelo de estructura débil*, Dosi (1984, citado en Culebras, 2006) a través de un modelo jerarquizado trata de construir el tratamiento microeconómico del comportamiento innovador y la dinámica del sistema en su conjunto. El modelo representa como el comportamiento y estrategia de las empresas aparecen determinados por las condiciones estructurales —las de la propia empresa, las del sector y las del régimen tecnológico—, que definen los grados de libertad que tienen las empresas para la acción. Dosi busca explicar lo que lleva al cambio tecnológico para comprender las maneras en que ciertas tecnologías se conforman como

dominantes, las vías en que evolucionan en un contexto que también cambia y evoluciona (Culebras, 2006).

El paradigma tecno-económico de Pérez (1983): la autora sostiene que existe una interrelación entre la difusión de nuevas tecnologías y el crecimiento económico; esa interrelación lleva a una revolución tecnológica que va más allá de un conjunto de nuevas técnicas, nuevos productos y procesos; se trata de innovaciones interdependientes en lo técnico, lo organizativo, lo gerencial y lo social. Para sustentar su propuesta, la autora utiliza las ondas largas de Nikolai Kondratieff (1935, citado en Pérez, 1983) para establecer las condiciones que deben ser satisfechas para generar innovación tecnológica que repercuta en un crecimiento económico. La autora explica que al propagarse las nuevas tecnologías, emerge una nueva lógica en la forma de hacer y pensar las cosas de los ingenieros, los empresarios, los gerentes e inversionistas. Esa nueva lógica puede ser aplicable a otras industrias, a otros productos y procesos provocando cambios en las actividades. Los principios en que se basa este proceso se incorporan gradualmente a un modelo ideal de las mejores prácticas (transferencia de conocimiento), al cual ha denominado “estilo tecnológico” o “paradigma tecno-económico”. El resultado de este proceso son industrias modernizadas maduras que vuelven a comportarse como industrias nuevas.

La *máquina de innovar* de Bauriol (2002): Siguiendo la escuela de Schumpeter y Karl Marx, propone la innovación como factor principal del crecimiento económico, como un proceso permanente, recurrente, continuo y vinculado a entornos competitivos de economía globalizada, en el que la innovación es una condición necesaria para la propia supervivencia de la empresa. El autor argumenta que las empresas capitalistas participar en diversas formas de compartir tecnología y el intercambio, es una práctica que Bauriol encuentra muy beneficiosa para el crecimiento. A través de este intercambio se crean y difunden nuevos conocimientos. Se proponen a las pequeñas y mediana empresas como las estructuras empresariales que potencian la generación de innovación.

Los anteriores autores plantean la *innovación* como un sistema donde se transfieren y difunden las ideas, la experiencia, el conocimiento, la información y otros muchos elementos, a través de canales y redes superpuestas en un marco social, político y cultural que guía y delimita las actividades y la capacidad de innovación. Entonces, la innovación es vista como un proceso dinámico en el que el conocimiento se acumula mediante el aprendizaje y las interacciones entre empresas, instituciones externas y otros agentes.

1.3. La importancia de la producción del conocimiento

La producción y transmisión del conocimiento es un tema actual en el campo de las ciencias y la tecnología. Las nuevas forma de producir conocimiento integran diferentes mecanismos: de generación de conocimiento, de comunicar dicho conocimiento, más actores que vienen de diferentes disciplinas y con diferentes

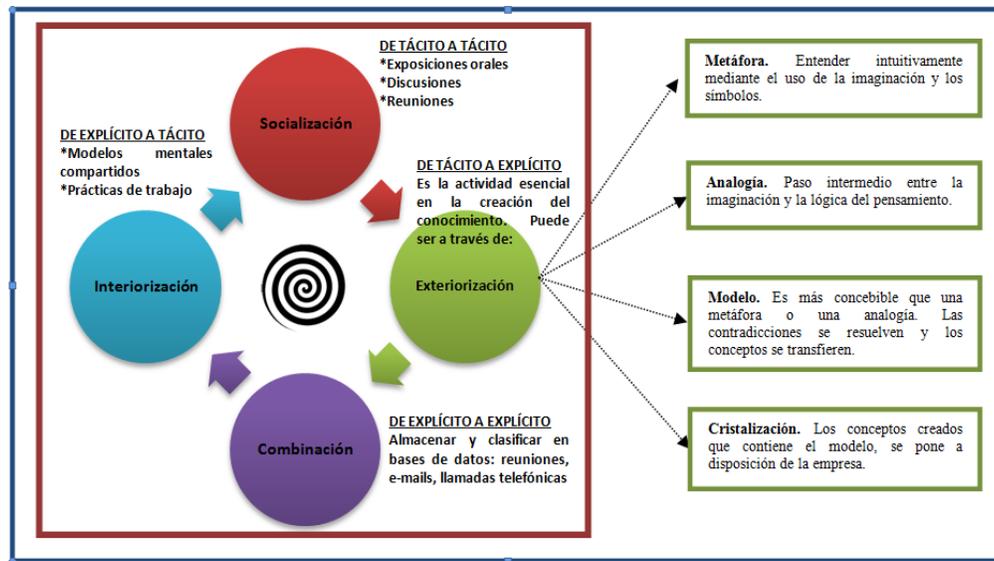
perfiles, pero sobre todo, teniendo lugar cada vez más en el contexto de su aplicación (Gibbons et al, 1994:17).

1.3.1. El modelo de la espiral del conocimiento

En 1995, Nonaka y Takeuchi publican el análisis realizado para determinar el éxito de ciertas compañías japonesas a través de la innovación continua. Los autores proponen un proceso de interacción dinámico y continuo entre conocimiento tácito y explícito, que se desarrolla en cuatro fases: *Socialización*, *Exteriorización*, *Combinación* e *Interiorización* (SECI), que representan la forma en que el conocimiento existente puede ser convertido a nuevo conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995). Al proceso o modelo de producción del conocimiento lo denominaron “la espiral del conocimiento” y a lo largo de la literatura leída también se le reconoce como SECI (acrónimo formado con la primera letra de cada fase). Véase Figura I.1.

Explicando el modelo SECI, el conocimiento tácito es creado o adquirido, a continuación, transferidos a través de experiencias de trabajo compartido. Los trabajadores intentan crear conocimiento explícito a partir de compartir sus experiencias a los demás en la organización. Otros trabajadores luego internalizar este conocimiento y se combinan con sus propios conocimientos para crear conocimiento tácito adicional, y el patrón se repite.

Figura I.1. El modelo de la espiral del conocimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de Nonaka y Takeuchi (1995).

La estructura de la red social de la empresa es crítica a este modelo. El conocimiento, ya sea explícito o tácito, inicialmente se produce en el individuo. La organización asimila todo el conocimiento existente y generado a través de interacciones entre los trabajadores.

1.3.2. El modelo no lineal de producción del conocimiento

Gibbons, *et al.*, en 1994, identificaron una serie de atributos que sugieren que empieza a cambiar la forma en que se está produciendo el conocimiento en las ciencias, la tecnología, las humanidades y las ciencias sociales. Para fines de la investigación de Gibbons, a esta nueva manera de producir conocimiento le denominaron modo 2 y la forma tradicional de producir conocimiento es referenciada como modo 1. Se plantea que el modo 2 ha evolucionado del modo 1 pero existe junto a éste.

El *modo 1* (tradicional), es el modo de producción de conocimiento socialmente aceptado por lo que todo conocimiento generado se juzga tomando como referencia este modo, es decir, tiene como resultado el conocimiento organizado alrededor de una disciplina. Las ideas, métodos, valores y normas se comportan de acuerdo al método científico que gobierna a la investigación básica y a la ciencia académica.

En propias palabras de Gibbons, *et al.* (1994:216), el *modo 2* (conocimiento distribuido) se define como: “Producción de conocimiento que se lleva a cabo en el contexto de aplicación, caracterizado por: transdisciplinaridad, heterogeneidad, heterarquía y transitoriedad organizativa, responsabilidad social y flexibilidad, y control de calidad que resalte la dependencia del contexto y del uso. Es el resultado de la expansión paralela de los productores y usuarios del conocimiento en la sociedad”. El modo 2, entonces tiene como resultado el conocimiento organizado alrededor de un problema.

En la Tabla I.3 se sintetizan las principales características que diferencian ambos modos.

Tabla I.3. Atributos de los modos de producción del conocimiento.

Modo 1 (Tradicional)	Modo 2 (Distribuido)
Se plantean y se solucionan los problemas en un contexto gobernado por los intereses de una comunidad específica	Se lleva a cabo en un <i>contexto de aplicación</i> , por lo que es más socialmente responsable y reflexivo.
Es disciplinar	Es <i>transdisciplinar</i>
Es homogéneo	Es <i>heterogéneo</i>
Es jerárquico y tiende a preservar su forma.	Es <i>heterárquico y transitorio</i>
El conocimiento obtenido se disemina a través canales institucionales.	Desde el mismo momento en que se forman los grupos humanos (a través de redes) para resolver un problema hasta cuando se obtuvieron los resultados y se diseminaron a la sociedad en general.
La fuente de financiamiento es esencialmente institucional.	Financiamiento público o privado a través de fondos obtenidos para los diversos proyectos.
El método de evaluación de la calidad de los resultados es a través de pares de la comunidad científica	Debido a que se busca dar solución a problemas en un contexto de aplicación, incluye un amplio espectro de intereses (académicos, sociales, económicos y políticos), por lo que la evaluación de la calidad no está reservada únicamente a una comunidad científica.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gibbons, *et al.* (1994).

A continuación se explica, a través de las características más significativas del modo 2, la nueva manera de producir conocimiento de acuerdo a Gibbons, *et al.* (1994):

Contexto de aplicación: Desde un inicio el conocimiento que se genera tiene la intención de ser útil para alguien (industria, gobierno, más en general, para la

sociedad) y debe ser generado bajo un aspecto de negociación continua donde se incluyan los intereses de todos los diversos actores. Debido a que es útil para alguien es difundido a través de la misma sociedad y es sensible al impacto que puede causar a la misma.

Transdisciplinaridad: La solución de un problema supone la integración de diferentes habilidades en una estructura de acción, por lo que la solución final está más allá de cualquier disciplina y de las estructuras que puedan existir entre las mismas (interdisciplinarias). Este atributo tiene tres características destacadas:

1. Se genera una estructura particular pero en constante evolución que guía los esfuerzos para encontrar la solución.
2. Se genera una contribución al conocimiento aunque no necesariamente al conocimiento disciplinar. Esa contribución puede desplazarse hacia una serie de direcciones diferentes una vez resuelto el problema.
3. La difusión del conocimiento se da desde el mismo proceso de producción al comunicar los resultados a todos aquellos que participan en la solución. Aunque los contextos del problema son transitorios y los que participan en la solución son móviles, las redes de comunicación persisten y el conocimiento contenido en ellas está disponible para formar parte de la solución a otros problemas.

Heterogeneidad: La composición de un equipo dedicado a solucionar un problema cambia con el tiempo, y las exigencias evolucionan, por lo que existe:

- ⊕ Mayor número de lugares potenciales donde se puede crear conocimiento (más allá de las universidades, también existen los institutos y centros de investigación, las instituciones gubernamentales y las empresas).
- ⊕ Mayor variedad en las formas de comunicación (electrónica, organizativa, social e informal).
- ⊕ Mayores campos y ámbitos de estudio forman las bases para las nuevas formas de conocimiento útil.

Heterarquía: La flexibilidad y el tiempo de respuesta son cruciales en la solución, por lo que el tipo de organización utilizada varía para afrontar de la forma más óptima los problemas. Se crean equipos y redes temporales de trabajo que se disuelven cuando el problema ha sido solucionado o redefinido. A pesar de la transitoriedad, la pauta de organización y comunicación persiste por lo que a partir de allí se formarán otros grupos y redes dedicados a solucionar problemas diferentes.

Como se puede observar en lo explicado, el modo 2 o modo no lineal de producción del conocimiento está caracterizado por la formación de redes de participantes que interactúan entre sí desde lugares espaciales diferentes y desde campos y ámbitos de estudios diversos, a través de variados tipos de comunicación. Por lo anterior, el conocimiento que se genera en este tipo de redes puede ser utilizado en cualquier contexto para el que sea útil y no se encasilla a una disciplina en particular.

1.3.3. El modelo de la triple hélice

En el contexto internacional actual, el conocimiento es el motor del desarrollo económico ya que constituye la base de las estructuras productivas y es el determinante de la competitividad de los países. Para ello se requiere de un vínculo eficaz entre el mundo educativo y el productivo. Desarrollado por Etzkowitz y Leydesdorff (1997), el modelo de la triple hélice sostiene que para hacer posible el desarrollo tecnológico y por ende el económico, se requiere de las relaciones recursivas y reticulares entre la academia-industria-gobierno. Los vínculos recíprocos que se crean entre los tres actores capitalizan dicho conocimiento. Así, el modelo tiene en cuenta el creciente papel del sector del conocimiento en relación con la política económica y de infraestructura de la sociedad en general.

Según este modelo (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997), la universidad, la empresa y el gobierno con sus instituciones gubernamentales, deben generar procesos dinámicos de innovación para impulsar un mayor crecimiento económico, incrementar la competitividad y propiciar una articulación más fuerte entre investigación y mercado. Se distingue tres dinámicas principales: a) el intercambio económico en los mercados, b) la dinámica interna de producción de conocimiento y la innovación y c) la gobernabilidad institucional en los diferentes niveles (público y privado).

Dimensiones del modelo

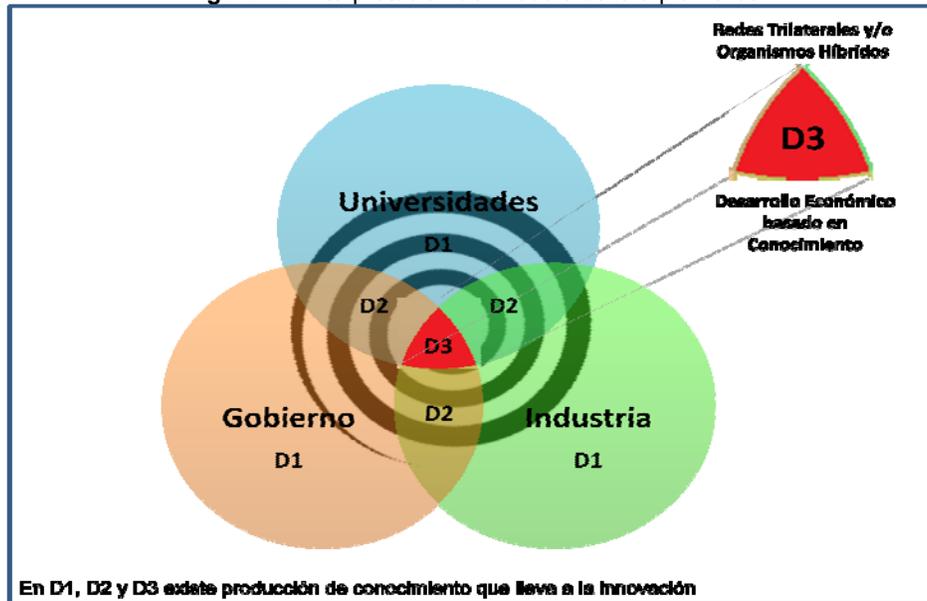
El modelo de la triple hélice (véase Figura 1.2), como modelo de innovación, es una espiral que capta las múltiples relaciones recíprocas en diferentes puntos en el proceso de capitalización del conocimiento. El modelo recuerda la teoría de conjuntos, cuyo origen se debe al matemático alemán George Cantor, donde los conjuntos universidades, industria y gobierno, está conformados por varios elementos bien definidos e irrepetibles, que aportan influencias, desarrollo y recursos propios.

Se divide en tres dimensiones (Etzkowitz, 2002):

- ⊕ La primera dimensión (**D1**) es *la transformación interna en cada una de las hélices* (ej. el desarrollo de las relaciones laterales entre empresas a través de alianzas estratégicas; los acuerdos entre universidades para impulsar el desarrollo económico), es decir, es la dinámica interna de producción de conocimiento e innovación.
- ⊕ La segunda (**D2**) es *la influencia de una hélice a otra* (ej. el papel del gobierno federal en el que se establece una política industrial; las actividades de transferencia de tecnología por parte de las universidades, lo que resulta en una profesión de transferencia de tecnología académica). (**IN**). En esta dinámica se produce conocimiento de manera compartida entre dos de las hélices.
- ⊕ La tercera (**D3**) es *la creación de una nueva superposición de la interacción entre las tres hélices, formando redes trilaterales y organizaciones híbridas,*

con el propósito de dar con nuevas ideas y formatos para el desarrollo de alta tecnología que impulsen el desarrollo económico basado en conocimiento.

Figura I.2. Interpretación del modelo de la triple hélice



Fuente: Elaboración propia a partir de Etzkowitz y Leydesforff (1997) y Etzkowitz (2002).

Las relaciones bilaterales entre gobierno-universidad (D2), industria-academia (D2) y gobierno-industria (D2) se han ampliado a través de relaciones triádicas (D3), con el propósito común de estimular el desarrollo económico basado en el conocimiento, aprovechando los recursos (D1) de los tres elementos. De acuerdo con Etzkowitz(2002), se observan una nueva configuración institucional para promover la innovación en una triple hélice que lleve al desarrollo económico basado en conocimiento, como es el caso del sector industrial en EU o del sector gubernamental en América Latina.

Bajo el esquema de la triple hélice, la universidad es el *fundador* de la empresa a través de facilitar su incubación, la industria es el *educador* a través de las universidades en las empresas y el gobierno es el *inversor* de capital de riesgo (Etzkowitz, Gulbrandsen y Levitt (2000), citados en Etzkowitz(2002)) que busca impulsar la competitividad nacional, a través de la I+D entre empresas, universidades y laboratorios nacionales (Wessner (1999), citado en Etzkowitz(2002)).

Entonces, para que exista el desarrollo económico basado en el conocimiento es necesario que exista una estrategia de competitividad efectiva impulsada por el Estado, que proporcione a las empresas un entorno favorable, así como de la participación activa y comprometida de las mismas, el gobierno, trabajadores, universidades e instituciones de investigación.

1.4. Las redes de conocimiento

Continuando con lo expuesto en el modelo de la triple hélice, se requiere de vínculos recíprocos y eficaces entre diferentes sectores de una sociedad que den impulso al desarrollo económico a través de incrementar la competitividad y propiciar una articulación más fuerte entre investigación y mercado. El conocimiento que se genera y se propaga a través de estos vínculos debe ser incorporado al proceso productivo. De acuerdo con Corona y Jasso (2005), esta nueva forma de crear conocimiento, se realiza a través de individuos que ofrecen o usan ese conocimiento participando en grupos, empresas y diversas organizaciones e instituciones.

Por lo anterior, en este apartado del capítulo el propósito principal es establecer la importancia de la creación de **redes de conocimiento** para la generación y propagación de conocimiento intra o interorganizacional, que a su vez se ve reflejado en innovaciones que no pertenecen a una disciplina o campo de estudio en específico, si no que son el resultado de conjuntar diferentes actores con un objetivo común. Pueden ser estos actores el gobierno, las organizaciones públicas y/o privadas, los centros de investigación, las universidades, etc.

1.4.1. Conceptualización

El término de *red*¹ ha sido utilizado en diferentes disciplinas de las ciencias sociales y las ciencias exactas, tal es el caso de la sociología con las *redes de intercambio* y *redes de poder*, y de la ingeniería con el *enfoque de sistemas complejos* (Casas, 2003). Heldstrom y Swedberg, en 1994, establecen que las estructuras sociales pueden ser conceptualizadas como redes, donde los nodos representan a los actores y las áreas que conectan los nodos representan las relaciones entre los actores (citado en Casas, 2003), surgiendo así la idea de *red social*. Siguiendo esta línea, Jasso y Torres (2007) argumentan que para la conceptualización del conocimiento se depende de dos elementos:

- 1) Su dependencia de la arquitectura social en la que ocurre, es decir, las redes sociales, la estructura y las características.
- 2) El carácter relacional del conocimiento, lo que indica que el conocimiento siempre está conectado con más conocimiento para formar ideas, creencia, memorias, etc.

Las nuevas formas organizacionales denominadas redes contribuyen al intercambio de información que se da entre las organizaciones en el proceso de construcción de conocimiento. La organización como unidad aislada del entorno ya no puede existir (Martínez y González, 2005), por lo que las redes redefinen las posibilidades de cooperación y asociación que al tener su propia dinámica, pueden aparecer y desaparecer a partir de enlazamientos para unir las partes de la organización por la

¹ En ingeniería y en ciencias, el uso común de la palabra red se refiere a una sistema que interrelaciona sub-sistemas o componentes, cada uno de los cuales posee un óptimo diseño para realizar con eficacia una tarea designada. Cada sub-sistema es altamente especializado y, en general se basa en los altos niveles de conocimientos acumulados y la experiencia dentro de su dominio esperado en las operaciones (Eteman y Lee, 2003:6).

vinculación no sólo en la realización del producto o servicio, sino también en los mecanismos de control, regulación y crecimiento (Cardona y López, 2001).

De acuerdo con Casas (2003), si la definición de redes se aplica al análisis de las relaciones entre los diferentes actores que intervienen en el proceso de generación e intercambio de conocimientos, entonces son concebidas como “redes de conocimiento”, *las cuales se construyen mediante intercambios entre un conjunto de actores que tienen intereses comunes en el desarrollo o aplicación del conocimiento científico, tecnológico y de mejoramiento de procesos productivos*. Esta definición será la adoptada a lo largo de toda la investigación.

Las redes permiten relaciones entre sujetos inscritos en grupos con estrategias colectivas, que rigen el comportamiento de los actores con reglas y normas enunciadas referidas a un ámbito social más amplio que el individual. De esta forma, se crean un conjunto relacional de mecanismos de acción de los grupos, con influencia en la estructura de organización, la forma de relacionarse y la forma de recibir la información. Generándose además cotidianidad, proximidad y comunicación permanente (Cardona y López, 2001).

Etemad y Lee (2003:6-7) proponen a la red de conocimientos vista como el depositario de un amplio y complejo conjunto de conocimientos, experiencias y habilidades acumuladas en sus diversas partes, desde la que tanto miembros de dentro como de fuera son capaces de hacer emerger dicho conocimiento. Para los autores, la red de conocimientos se va a formar cuando:

- a) sus nodos se convierten en un recurso de conocimiento.
- b) sus nodos empiecen a desarrollar relaciones y los vínculos entre sí para resolver necesidades.
- c) esas relaciones y vínculos comienzan a fortalecer los recursos que pueden resultar, a su vez, en la ampliación y profundización de las capacidades funcionales de ambos miembros de la red y de la red como un conjunto.

Para Corona y Jasso (2005), las redes de conocimiento abarcan intercambios entre diferentes actores, que se convierten en el medio para comunicar las experiencias de forma acumulativa, aprendiendo a utilizar, hacer y crear. En estas, el conocimiento se estimula por una gran cantidad de oportunidades de recombinación, transposición y sinergia.

1.4.2. Estudio de las redes de conocimiento en México

El trabajo de Luna (2003), representa uno de los esfuerzos más notables para determinar la existencia de redes de conocimiento en México. A través de este trabajo los autores buscan dar un panorama del significado y la importancia en las relaciones entre las instituciones académicas y las empresas. Logran tener una visión más precisa de lo que sucede cuando existe este tipo de interacción y exploran la manera en que las relaciones informales, las interacciones personales, y los diferentes tipos de recursos se intercambian. El objetivo del trabajo implicó una revisión conceptual y metodológica del estado del arte en redes desde diferentes

perspectivas. Sumado a lo anterior, los autores también realizaron un trabajo empírico de exploración donde entrevistan a un total de 38 personas conformadas por: académicos, tecnólogos, y personal de empresas que habían participado en algún tipo de proyecto de colaboración. Este trabajo tiene sus raíces en trabajos anteriores como Casas y Luna (1997) y Casas (2001), citados en Luna (2003). Los resultados son obtenidos de un total de 20 proyectos en diferentes campos tecnológicos y áreas del conocimiento, con carácter nacional, regional o local. En este trabajo destacan los casos de Alfa, Cemex, Desc y Vitro que forman parte de las empresas líderes en México.

Casas (2003) plantea en este mismo trabajo un marco de análisis para las redes de conocimiento en cinco dimensiones:

1. Contexto institucional de la interacción.
2. Morfología (estructura) de las redes.
3. Dinámica de las redes.
4. Formas de intercambio e insumos que circulan en las redes.
5. Resultados de las redes

A continuación se explican a mayor detalle las dimensiones expuestas ya que servirán como metodología para el desarrollo de la investigación propuesta.

1. Contexto institucional de la interacción en redes: Bajo esta dimensión se hace un análisis de las políticas gubernamentales e institucionales públicas y privadas para entender en el nivel macro, meso y micro, las características de conformación de las redes, sus resultados y sus limitaciones, es decir, entender las condiciones institucionales, políticas, programas, capacidades y la base de conocimientos acumuladas en los sectores público y privado que se presentan en la conformación de una red.

2. Morfología de las redes: Clyde Mitchell (1969,1973, y 1974, citado en Casas, 2003) diferencia entre dos tipos de características significativas en las redes: *morfológicas* e *interaccionales*. Las morfológicas distinguen los actores que conforman los nodos centrales y los secundarios en la red, entre las más importantes están: *distribución, descentralización, colaboración y adaptación* de los actores. Otro elemento importante a considerar en el análisis morfológico de las redes es la *tipología*. Casas (2003:30) menciona que existen pocos esfuerzos por homogeneizar las construcciones y criterios de formación de las redes, pero existen dos criterios que son relevantes: el tipo de actores que participan y el objetivo que se persigue. Se presenta en la Tabla I.4 un resumen con las tipologías de redes propuestas por varios autores:

Tabla I.4. Tipología de redes

Autores	Criterio de formación de la red	Tipos
Bresson y Amesse	Según los actores que participan en los procesos de innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Redes entre oferentes o proveedores. • Redes entre pioneros y adaptadores. • Redes regionales inter-industriales • Alianzas tecnológicas. • Redes profesionales inter-organizacionales.
Hage y Alter	Según el número de actores que participan.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Joint ventures</i> o vinculaciones entre dos y cuatro organizaciones. • Alianzas estratégicas que implican más de cuatro organizaciones.
Steward y	Según las relaciones que se	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de recreación.

Conway	establecen.	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de amistad. • Redes profesionales. • Redes científicas.
Freeman	Según el objetivo que persiguen.	<ul style="list-style-type: none"> • Joint ventures y corporaciones de investigación. • Acuerdos conjuntos de I+D. • Acuerdos de intercambio de tecnología. • Inversiones directas motivadas por factores tecnológicos. • Licenciamientos y acuerdos de segundas fuentes. • Subcontratación. • Asociaciones de investigación. • Programas conjuntos de investigación patrocinados por el gobierno. • Bancos de datos computarizados y redes de valor agregado para intercambio técnico y científico. • Redes informales.
Casas	Según el tipo y variedad de actores que participan en la configuración y el papel que desempeñan en la red	<ul style="list-style-type: none"> • Redes mixtas (público-privadas). • Redes de mecanismos de interfaces (juegan el papel de intermediarios o traductores).

Fuente: Elaboración propia con información de Casas (2003).

3. Dinámica de las redes: El análisis de la dinámica de las redes hace referencia a los procesos que implican una perspectiva en movimiento de los actores de la red. Sugeridas por Mitchell (1973, citado en Casas, 2003), las características **interaccionales** se expresan en: *direccionalidad, durabilidad, intensidad y frecuencia* de los procesos en que se basa la construcción de las redes. Para lo anterior en Casas (2003) se proponen como características de análisis de las redes como procesos de intercambio las siguientes:

- Dinámicas formales y/o informales:** el nivel de formalidad e informalidad en la construcción de redes que determina la durabilidad de las mismas.
- Dinámicas horizontales y/o verticales:** Los mecanismos de coordinación y direccionalidad que son los elementos importantes para comprender el papel de los actores así como la distribución del poder dentro de la red.
- Procesos de comunicación:** Son los procesos centrales a través de los cuales los actores determinan y expresan sus intereses (ej. el pasaje de información de cierto tipo, la difusión de ideas, técnicas, rumores, etc.).
- Alcance espacial o territorial:** Las capacidades que aportan las regiones para la construcción de las redes de conocimiento, así como el alcance local o regional que tienen las mismas.

4. Formas de intercambio e insumos: El conocimiento es el principal insumo en la red. Al respecto, en esta dimensión se busca analizar el flujo del conocimiento debido a que diversos actores contribuyen tanto a su generación como a los proceso de intercambio del mismo. Casas (2003), define el *flujo del conocimiento* como “*la transmisión de conocimientos, tanto al utilizar el que está codificado como el tácito, puede ser entendida en términos de flujo o insumos que circulan a través de las redes y que impactan los proceso productivos y de desarrollo tecnológico e innovación*”. La transferencia del conocimiento generado es el resultado de su circulación a través de redes y de los procesos que en ella se derivan. En general son transmitidos a través de las relaciones informales y por la vía del conocimiento tácito ya que está asociado a las habilidades y experiencias de los actores de una red (Casas, 2001). Siguiendo con lo anterior Gibbons *et al.* (1994) menciona que el

flujo en el modo 2 de producción del conocimiento es constante entre un lado a otro, entre lo fundamental y lo aplicado, entre lo teórico y lo práctico.

En el caso del análisis funcional desde la óptica de una red, se pondera las relaciones entre los actores y la incidencia de las políticas. Resulta inminente que las cooperaciones técnicas se incrementan en función de temas comunes, por ejemplo a la región (estandarización de normas, certificación, etc.) (Argenti, 2005). Estas redes de conocimiento evolucionan dando lugar a procesos de formalización y a innovaciones de proceso y/o producto, funcionales y/o intersectoriales. Las investigaciones registran colaboraciones público-privado que toman forma entre institutos de investigación y laboratorios tecnológicos, universidades y escuelas técnicas que comienzan a colaborar con los sectores económicos de un país.

5. Resultados de las redes: Esta dimensión se define por el tipo de resultados que se generan mediante la formación de redes y el intercambio de conocimiento entre sectores público y privado.

Tabla I.5. Resultados de la construcción de redes y del intercambio de conocimiento

Innovaciones radicales y/o incrementales	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de un proceso • Mejora de un producto • Nuevo producto • Nuevo proceso • Equipos • Transferencia de tecnología
Generación de capacidades en las empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de un problema técnico • Obtención de normas o criterios • Obtención de métodos • Cambios organizativos • Incremento en la productividad • Cambios en los incentivos a la productividad • Aumento en la competitividad • Creación de una nueva organización
Generación de conocimiento para la academia o la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y/o formación de recursos humanos • Habilidades y destrezas • Publicación de artículos individuales • Publicación de artículos entre academia y empresa • Patentes individuales • Patentes entre academia y empresas • Desarrollo de investigación científica
Resultados sociales, económicos y/o políticos	<ul style="list-style-type: none"> • Respuestas a una política gubernamental • Resolución de un problema social • Solución de un problema económico
Creación de redes de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel local • A nivel regional • A nivel nacional • A nivel sectorial • A nivel internacional

Fuente: Tomado de (Casas, 2003:49)

Se busca conocer el impacto de los flujos de conocimiento en los procesos productivos y organizativos, así como en los innovativos, en la generación de capacidades en las empresas, en la producción del conocimiento, en la creación de la misma red y el impacto social, económico y/o político que los resultados de ésta producen.

En la Tabla I.5 se resumen los tipos de resultados que pueden derivarse de la construcción de redes y del intercambio de conocimiento en éstas de acuerdo a Casas (2003).

1.4.3. Desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para redes de conocimiento (2000-2010) en México

Como se ha observado a lo largo de los puntos anteriores, es necesario que existan características específicas para la formación de redes de conocimiento, esas características están conformadas por las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación de un país. Estas capacidades en México se encuentran centradas principalmente en las IES y los CPI (Casas, 2001; Casas, 2003; FCCyT, 2006) y representan la materia prima necesaria para la constitución de las redes de conocimiento.

A continuación se exponen datos que representan un camino para analizar la distribución de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación en el país, con lo que se pretende dar un bosquejo de las actuales posibilidades de formación y/o existencia de redes de conocimiento en el país.

Instituciones de Educación Superior

En México, la educación superior se imparte por un número muy grande y una gama muy amplia de instituciones que se denominan de diferentes maneras: universidades, escuelas, tecnológicos, centros o institutos. Las IES están constituidas por diez subsistemas: 1) las universidades públicas federales, 2) las universidades públicas estatales, 3) el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), llamados también tecnológicos regionales, 4) las escuelas normales superiores, 5) los CPI, 6) las universidades interculturales, 7) las universidades politécnicas, 8) las universidades tecnológicas, 9) otras instituciones públicas y 10) las IES privadas².

La educación superior está dividida en: a) técnica superior (dos años de educación), b) licenciatura (de cuatro a cinco años), c) posgrado, dividido en especialización (de uno a dos años), maestría (dos años aproximadamente) y doctorado (de tres a cinco años). De acuerdo con cifras reportadas por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el ciclo escolar 2008-2009³, aproximadamente 2.7 millones de alumnos constituyen la educación superior (8% de la matrícula total nacional), que se encuentra integrada de la siguiente manera: 3.4% educación técnica superior, 89.8% licenciatura y 6.8% posgrado (véase Gráfica I.1).

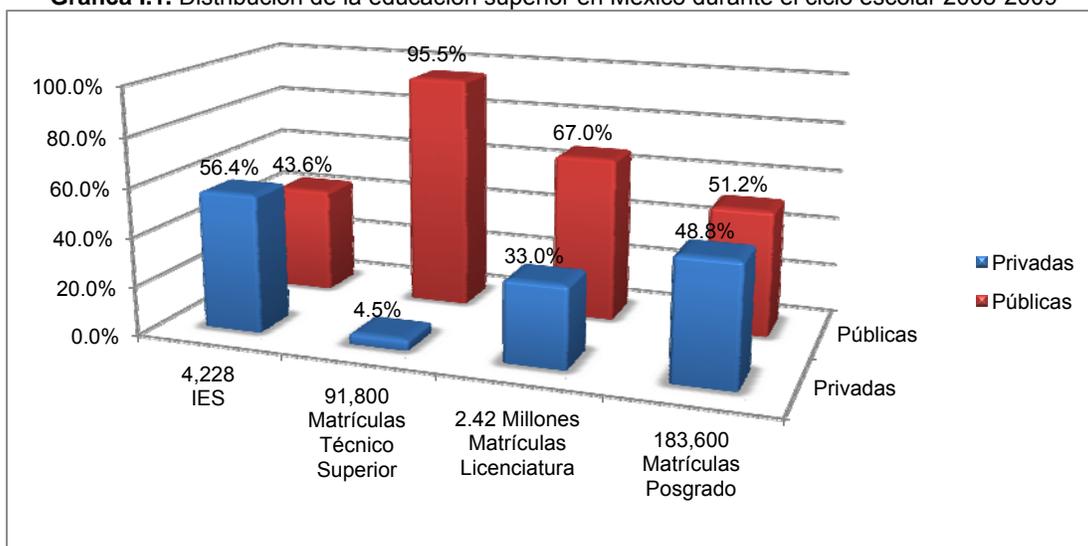
La educación pública recibe recursos gubernamentales para su operación, lo que permite ofrecer servicios en forma gratuita o a muy bajos costos para los alumnos. Por su parte, la educación privada se caracteriza por tener un financiamiento propio,

² Elaborado con información obtenida del sitio web de la SEP. http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/educacion_superior_publica

³ <http://dgpp.sep.gob.mx/Estadi/Principales%20cifras/PrincipalesCIF2008-2009.pdf> (03-sep-10)

proveniente, en parte, del cobro de inscripción, colegiaturas y diversos servicios. De las 4,228 IES existentes para 2009, 43.6% son públicas y 56.4% privadas. Sin embargo, la cobertura de estudios de licenciatura y posgrado se concentra en las universidades públicas (federales, estatales y autónomas), que absorben 95.5% de la matrícula de educación técnica superior, 67% de la matrícula de licenciatura y 51.2% de la matrícula de posgrado. Las universidades particulares han venido creciendo en cuanto a su participación, mientras para 2005 representaban el 32% de la matrícula de licenciatura y 42% del posgrado (FCCyT, 2006:29), para 2009 representan 4.5% de la matrícula de la educación técnica superior, 33% de la matrícula de licenciatura y 48.8% de la matrícula del posgrado (véase Gráfica I.1).

Gráfica I.1. Distribución de la educación superior en México durante el ciclo escolar 2008-2009



Fuente: Elaboración propia a partir de información publicada por la SEP en: <http://dgpp.sep.gob.mx/Estadi/Principales%20cifras/PrincipalesCIF2008-2009.pdf> (03-sep-10)

Del total de matrículas de posgrado a nivel nacional para el mismo ciclo (185,516 alumnos), el 21.5% son alumnos de especialización, 68.6% son alumnos de maestría y tan sólo el 9.9% son alumnos de doctorado. Para el cierre del ciclo escolar egresaron 59,471 alumnos de los cuales poco más de la mitad (57.5%) lo hizo titulado.

La matrícula de Educación Superior está localizada principalmente en las instituciones públicas estatales y federales, entre las que se incluye la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y las universidades autónomas estatales, que ofrecen planes de estudios enfocados en la generación de profesionistas con amplios conocimientos generales en un área, formación que en la mayoría de los casos permite continuar estudios de posgrado. Entre las IES que dedican mayores esfuerzos a la investigación se destacan las siguientes: la UNAM, la UAM, el IPN, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la

Universidad de Guadalajara (UDG) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)⁴.

Centros Públicos de Investigación

De acuerdo con (LCyT, 2002:26) en el artículo 47, se consideran centros públicos de investigación:

“las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que de acuerdo con su instrumento de creación tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica; que efectivamente se dediquen a dichas actividades, y que sean reconocidas como tales por resolución conjunta de los titulares del CONACYT y de la dependencia coordinadora de sector al que corresponda el centro público de investigación, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectos presupuestales”. Dicha resolución deberá publicarse en el DOF. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) tomará en cuenta la opinión del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT).

Los objetivos de los CPI de acuerdo con el Programa de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2001-2006, son:

- ⊕ Divulgar en la sociedad la CyT.
- ⊕ Fomentar la tecnología local y adaptarla a la tecnología extranjera.
- ⊕ Innovar en la generación, desarrollo, asimilación y aplicación del conocimiento de CyT.
- ⊕ Vincular la CyT en la sociedad y el sector productivo para atender problemas.
- ⊕ Crear y desarrollar mecanismos e incentivos que propicien la contribución del sector privado en el desarrollo científico y tecnológico.
- ⊕ Incorporar estudiantes en actividades científicas, tecnológicas y de vinculación para fortalecer su formación.
- ⊕ Fortalecer la capacidad institucional para la investigación científica, humanística y tecnológica.
- ⊕ Fomentar y promover la cultura científica, humanística y tecnológica de la sociedad mexicana.

Siguiendo la clasificación propuesta en el PECyT 2001-2006, donde se señala que la infraestructura científica y tecnológica del país recae principalmente en las siguientes instalaciones, se presenta una síntesis de los CPI en México:

- ⊕ **El sistema de centros CONACYT⁵**, desincorporado de la SEP a través de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT) de junio de 2002, está conformado por un conjunto de veintisiete instituciones de investigación que abarcan los principales campos del conocimiento científico y tecnológico. Según sus

⁴ Información obtenida de: http://docs.politicasci.net/reportes/MX_SI.pdf (03-Sep-10), a lo largo del texto se ofrecerán mayores datos estadísticos al respecto.

⁵ La siguiente información se extrajo de la consulta en Marzo 2010, al sitio web del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en su sección Centros Públicos de Investigación. En línea: http://www.conacyt.mx/Centros/Index_centros.html

objetivos y especialidades se agrupan en tres grandes áreas: diez instituciones en ciencias exactas y naturales, ocho instituciones en ciencias sociales y humanidades, ocho más se especializan en desarrollo e innovación tecnológica y una en el financiamiento de estudios de posgrado;

- ⊕ **Los centros de investigación sectoriales**, asociados a algunas Secretarías de Estado, se componen de veinte centros e institutos para atender el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los sectores de energía (tres), salud (trece), agricultura (uno), medio ambiente y recursos naturales (uno) y educación pública (uno) (FCCyT, 2006);
- ⊕ **Las IES**: UNAM, IPN, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, universidades autónomas, etc.

A continuación se describe la composición de los CPI en la UNAM, IPN y CINVESTAV:

Los centros e institutos de investigación de la UNAM se agrupan en dos grandes subsistemas: 1) Subsistema de la Investigación en Humanidades (SIH) y 2) Subsistema de la Investigación Científica (SIC). Cabe destacar que la investigación universitaria no está circunscrita a estos dos subsistemas y que se desarrolla también, en el Subsistema de Escuelas y Facultades (SEF)⁶ (UNAM, 2007). El **SIH**⁷ centra sus objetivos en fomentar el desarrollo de las humanidades y ciencias sociales y difundir los conocimientos generados por los investigadores agrupados, actualmente, en diez institutos, siete centros, dos programas y una unidad. El **SIC** se compone de diecinueve institutos⁸ y diez centros, agrupados en tres grandes áreas del conocimiento: ciencias físico-matemáticas, ciencias químico-biológicas y de la salud, y ciencias de la tierra e ingenierías.

El IPN⁹, se compone de trece centros de investigación, agrupados en seis áreas: médico biológicas (cuatro), social y administrativa (uno), físico matemáticas (cuatro), aplicada y tecnología avanzada (uno), interdisciplinarios (dos) y producción más limpia (uno).

El sistema del CINVESTAV, organismo descentralizado del IPN, que se compone de veintiocho departamentos académicos organizados en nueve unidades: dos localizadas en la Ciudad de México y siete localizadas en el interior de la República Mexicana¹⁰ (Coahuila, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, Tampico y Yucatán).

Recursos humanos

Siguiendo la clasificación propuesta en 1995 por el Manual de Camberra de la OCDE (CONACYT, 2008a), el acervo de recursos humanos en actividades de

⁶ Las facultades de Ciencias, Ingeniería, Química, Medicina, Medicina Veterinaria y Zootecnia, y las de Estudios Superiores Acatlán, Aragón, Cuautitlán, Iztacala y Zaragoza concentran la investigación científica en el SEF.

⁷ Información obtenida de la consulta en Internet, el 05/04/10, en: <http://www.coord-hum.unam.mx/>

⁸ Información obtenida de la consulta en Internet, el 06/04/10, en: http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/index_cic.html

⁹ Información obtenida de la consulta en Marzo de 2010, al sitio web: www.ipn.mx

¹⁰ Información obtenida de la consulta en Abril de 2010, al sitio web: www.cinvestav.mx

investigación científica y tecnológica (ARHCyT) del país, que es el subconjunto de la población que ha cubierto satisfactoriamente la educación de tercer nivel (los niveles educativos posteriores al bachillerato, estudios conducentes a grados universitarios o superiores y estudios no equivalentes a los universitarios pero que crean habilidades específicas), se ubicó en 9,263.6 miles de personas para 2007, de las cuales: 7,306 miles de personas conforman los recursos humanos educados en ciencia y tecnología (RHCyTE), que se refiere a la población que ha terminado con éxito la educación en el tercer nivel en un campo de la CyT; 5,357.9 miles de personas representan los recursos humanos ocupados en actividades de ciencia y tecnología (RHCyTO), que se refiere a la población empleada en alguna ocupación de ese ámbito; y 3,544.6 miles de personas conforman los recursos humanos en ciencia y tecnología capacitado (RHCyTC), que se refiere a la población que ha terminado con éxito la educación en el tercer nivel y está empleada en una ocupación científica y tecnológica, cantidad que representa el 8.3% del total de la población económicamente activa ocupada del país en el mismo año.

Tabla I.6. Acervo de recursos humano en actividades de investigación, científica y tecnológica durante el período 2000-2008

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007e	2008e	Tasa de crecimiento promedio anual
ARHCyT	6,557.60	7,799.50	8,228.50	8,586.20	8,744.10	8,385.70	8,688.50	9,263.60	9,540.20	4.80%
RHCyTE	4,631.90	6,065.30	6,540.20	6,932.70	7,028.10	6,345.10	6,572.50	7,306.00	7,552.90	6.30%
RHCyTO	4,283.80	4,634.20	4,768.80	4,956.10	5,226.50	4,507.80	5,388.30	5,357.90	5,492.80	3.20%
RHCyTC	2,358.00	2,900.10	3,080.60	3,302.60	3,344.60	3,117.40	3,272.30	3,544.60	3,665.80	5.70%

Cifras en miles de personas.

e= Dato estimado.

Fuente: Elaboración propia, el 4 de septiembre de 2010, a partir de:

http://www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/contenido/IGECYT_2008.pdf (04-sep-10). Actualización de la información, 7 de junio de 2011, a partir de http://www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/contenido/IGECYT_2009.pdf (07-jun-2011)

En cifras estimadas para el año 2008, de acuerdo a (CONACYT, 2009), el ARHCyT del país se ubicó en 9,540.2 miles de personas, de las cuales: 7,552.9 miles de personas conforman los recursos humanos educados (RHCyTE), 5,492.8 miles de personas representan los recursos humanos ocupados (RHCyTO) y 3,544.6 miles de personas conforman los recursos humanos capacitado (RHCyTC). Para el período comprendido del año 2000 a 2008, la tasa de crecimiento promedio anual representó el 4.8% para el ARHCyT, el 6.3% para los RHCyTE, el 3.2% para los RHCyTO y el 5.7% para los RHCyTC; lo anterior, considerando cifras del año 2000, donde el ARHCyT se ubicó en 6,557.6 miles de personas, los RHCyTE en 4,631.9 miles de personas, los RHCyTO en 4,283.8 miles de personas y los RHCyTC en 2,358 miles de personas (véase Tabla I.6).

Es imposible conocer la distribución del ARHCyT por instituciones o geográficamente a través de algún dato estadístico, por tal razón se ha decidido utilizar los datos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), como indicador para conocer dicha distribución a pesar de que éste es un número muy pequeño. De acuerdo con el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y

Tecnológica (SIICyT)¹¹ del CONACYT, el número de total de investigadores en el año 2007 era de 13,485, para el año 2008 fue de 14,681 y para el año 2009 era de 15,565; lo que muestra un aumento del 8.9% y 6% respectivamente en los últimos 2 años. La distribución geográfica e institucional del capital humano capacitado y especializado se encuentra muy marcada en ciertas áreas del país pues la gran mayoría de los investigadores se concentran en cinco IES públicas y seis estados. De acuerdo con el FCCyT¹², para 2009, las cinco IES en las que se concentran la mayor cantidad de científicos pertenecientes al SNI son: UNAM con 3,393, el IPN con 717, la UAM con 640, el CINVESTAV del IPN con 632 y la UDG con 608.

Continuando con las cifras publicadas por el SIICyT¹³, de los 15,565 miembros del SNI hasta 2009, 40.7% se encuentra en el Distrito Federal (DF), 6.2% en el Estado de México, 5.5 en Jalisco, 5.2% en Morelos, 3.8% en Puebla y 3.6% en Nuevo León (véase Anexo A Tabla A1). Son ocho las entidades del país que ni siquiera alcanzan 1% del total de integrantes del SNI, quedando muy marcada la desigualdad en la distribución del conocimiento en México. El estado con menor número de miembros del sistema es Nayarit, con sólo veintinueve investigadores, que representa 0.3% del total. En esa escala siguen Guerrero con cuarenta científicos (0.4%); Campeche, Durango, Quintana Roo y Tlaxcala con 68, 68, 69 y 70, respectivamente (0.7%); Aguascalientes con 78 (0.8%) y Tabasco con 83 (0.9%). Sin embargo el estado que ha mostrado un mayor dinamismo en el número de investigadores es Tabasco, el cual registra una tasa de crecimiento del 44.6% durante el período 2000-2009. Con lo anterior se puede observar que se cuenta con recursos de excelencia principalmente en la parte central y occidental del país.

En lo que respecta al sistema de centros CONACYT¹⁴, para finales de 2009 reporta 6,765 personas conformando el personal total del sistema, de las cuales: 2,041 son doctores, 791 maestros y 1,376 licenciados/ingenieros. Del total de personal, cuenta con 1,600 miembros que pertenecen al SNI, siendo el área de ciencias exactas la que aporta mayor número con 825 elementos, seguida de las ciencias sociales con 639 y por último, el área de desarrollo tecnológico con 136.

Con respecto al número de instituciones¹⁵ con investigadores en el SNI, para 2008 existe un total de 338, de las cuales cincuenta son de gobierno, 172 son educativas, 74 son centros de investigación o asociaciones, cuarenta son empresas y dos son organismos internacionales. Del total de SNI en IES para 2008, que corresponde a 10,631, el 91.6% se encuentran en IES públicas y el restante 8.4% en las IES privadas.

Formación de nuevos investigadores a nivel de posgrados

Un dato muy importante en el desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, se refiere a la capacidad de formar nuevos investigadores. De

¹¹ Dato obtenido de la consulta en internet, el 3 de septiembre de 2010, en: <http://www.siicyt.gob.mx>

¹² Dato obtenido de la consulta en internet, el 3 de septiembre de 2010, en: http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/acertadistico/sistema_nacional_de_investigadores.pdf

¹³ Dato obtenido de la consulta en internet, el 3 de septiembre de 2010, en: <http://www.siicyt.gob.mx>

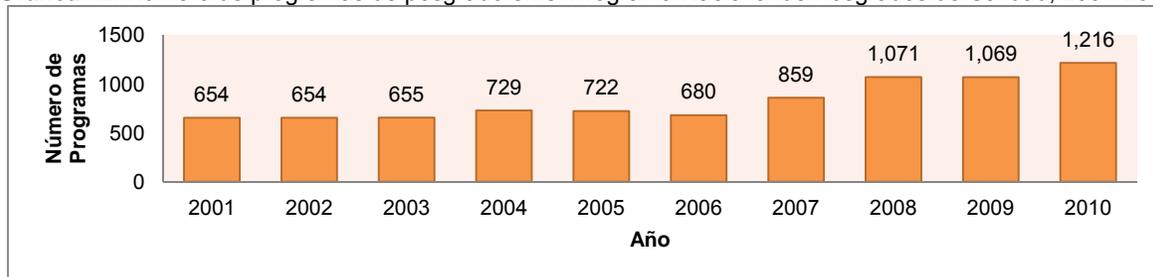
¹⁴ Dato obtenido de la consulta en internet, el 3 de septiembre de 2010, en: <http://www.mexicocyt.org.mx/centros/cifras>

¹⁵ Dato obtenido de la consulta en internet, el 3 de septiembre de 2010, en: http://www.atlasdelacienciamexicana.org/sni_2010/todo_sni_2010/pdf/todosni2010.pdf

acuerdo con las cifras publicadas por el (CONACYT, 2008a), en 2007 las IES instaladas en el país con programas de posgrado ascendió a cerca de mil, mientras que el número de programas que operaban era de 5,875, ya que muchas de ellas ofrecían más de un programa (especialización, maestría y doctorado). El 25.5% de esas instituciones contaba con programas de especialización, el 63.7% con programas de maestría, mientras que el 10.8% de los centros de educación superior del país impartía programas de doctorado.

El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) sustituyó en el año 2007 al Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional (PFPN) creado en 2001. El propósito de este nuevo programa es que los posgrados sean sometidos a una rigurosa evaluación y seguimiento en aspectos como: pertinencia del plan de estudios, estudiantes (procedimiento de selección, ingreso y egreso), profesores (nivel de estudios de la planta docente, producción académica, tutorías), resultados del programa (tasas de titulación, seguimiento de egresados), vinculación (proyectos de impacto regional y nacional vinculados con sectores como el social, empleador y gobierno) infraestructura (aulas, laboratorios, equipamiento), elementos indispensables que les permite ofrecer una formación pertinente y de alta calidad.

Gráfica I.2. Número de programas de posgrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, 2001-2010



Fuente: Elaboración propia a partir de: http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/Informe_Labores_2009.pdf y de: http://www.conacyt.gob.mx/Becas/Calidad/Documents/Listado_PNPC.pdf

En 2009, el PNPC registró 1,069 programas. La distribución de los programas por grado académico fue: 55.6% maestría, 31.9% doctorado y 12.5% especialidad. El 31.4% de los programas se encontraban en instituciones del DF, mientras que 68.6% está ubicado en los estados. El crecimiento en el número de programas de posgrado en el período 2001-2003 fue de 0.2%, en contraste con el incremento de 24.5% en el período 2007-2009¹⁶ (véase Gráfica I.2).

Al mes de febrero de 2010, el CONACYT¹⁷ reporta 1,216 programas de posgrado vigentes en el PNPC, conformado por 156 especialidades, 691 maestrías y 369 doctorados. Del total de programas vigentes únicamente el 6.2% (76), son considerados como programas de competencia internacional. Un total de 119 instituciones (114 públicas y cinco privadas) de las 835¹⁸ que imparten programas de posgrado cuentan al menos con un posgrado cuya calidad es reconocida por el PNPC, es decir sólo el 14.2% de las IES a nivel nacional; al respecto la UNAM

¹⁶ Tomado de: http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/Informe_Labores_2009.pdf (23-Sep-10)

¹⁷ Elaboración de datos propia a partir del listado publicado en: http://www.conacyt.gob.mx/Becas/Calidad/Documents/Listado_PNPC.pdf (05-Sep-10)

¹⁸ Dato obtenido de: <http://dgpp.sep.gob.mx/Estadi/Principales%20cifras/PrincipalesCIF2008-2009.pdf> (03-sep-10)

cuenta con 134 grados avalados por esta instancia, que equivalen al 11%; la UDG con 75 (6.2%); el IPN con 66 (5.4%); la UANL con 61 (5%); la UAM con 58 (4.8%); el CINVESTAV con 53 (4.3%); el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) con 43 (3.5%); y el sistema de centros CONACYT con 118 (9.7%) en total (véase Tabla I.7).

Tabla I.7. Participación por Instituciones en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad a febrero de 2010

Instituciones ¹⁹	Posgrados vigentes en PNPC	Participación
Universidades Públicas Estatales	601	49.4%
Universidades Públicas Federales: UNAM, IPN, UAM, Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Colegio de México (COLMEX)	282	23.2%
Sistema de centros CONACYT	118	9.7%
Universidades Privadas: Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), ITESM, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Universidad de las Américas (UDLA), Universidad Iberoamericana	72	5.9%
SNEST (Tecnológicos)	59	4.9%
Universidades Politécnicas	2	0.2%
Otros	82	6.7%
Total	1,216	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de: http://www.conacyt.gob.mx/Becas/Calidad/Documents/Listado_PNPC.pdf

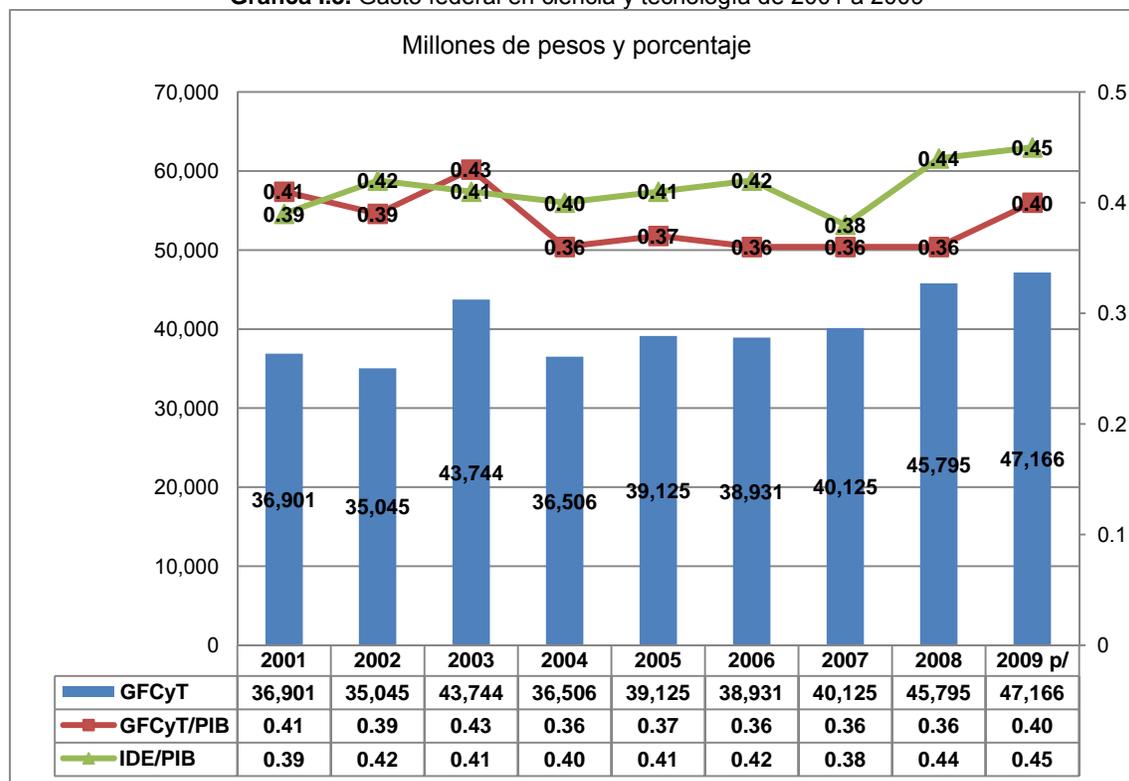
Con lo anterior, es importante destacar que la creación de programas de posgrado en las IES permite medir su esfuerzo para proveer a la sociedad de los recursos humanos de alto nivel destinados a labores académicas, de investigación y desarrollo tecnológico e innovación en los sectores público y privado.

Gastos en investigación y desarrollo

Para efectos de políticas públicas se da seguimiento al Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) y para efectos de comparaciones internacionales entre países, se actualiza la información del Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE). El GFCyT para el ejercicio fiscal 2009 fue por 47,166 millones de pesos, monto mayor en 3.0%, en términos reales, al de 2008. Cabe señalar que el indicador IDE/PIB fue de 0.44% en 2008 y para 2009 de 0.45%, con esa proporción, México se encuentra muy alejado del promedio de los países de la OCDE, donde la inversión es de 2.29%. El crecimiento del GFCyT en el trienio 2007-2009 fue de 17.5%, mientras que en el período 2001-2003 el incremento fue 13.1%. A pesar de que la LCyT del 2002 obliga a destinar por lo menos uno por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) al área, el presupuesto para CyT no ha rebasado el 0.45% en la última década (véase Gráfica I.3).

¹⁹ Clasificación de la Educación Superior tomada de la SEP, consulta realizada el 05-Sep-10, en: http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/educacion_superior_publica

Gráfica I.3. Gasto federal en ciencia y tecnología de 2001 a 2009



Cifras en millones de pesos de 2009. p/ Cifras preliminares

Fuente: Elaboración propia a partir de: http://www.sicyt.gov.mx/sicyt/docs/contenido/Informe_Labores_2009.pdf

Aún cuando en México se ha observado un bajo nivel de participación del sector privado en el gasto en I+D, parece ser que dicha participación va en aumento, según cifras del PECyT 2001-2006 del total de inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) realizada en el país, únicamente el 24% pertenecía a este sector²⁰, cuando en países como Brasil era del 40%, en España del 50% y en Corea del 73%. Para finales del 2006, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTi) 2008-2012 reportó el 54.4% de inversión por parte del sector público y el 45.6% para el sector privado²¹.

Para cerrar el 2009, el Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCyT) está compuesto por 54% apoyo del sector público, 6.7% de las IES y 39.3% del sector privado (véase Tabla I.8); se espera que para finales de 2010²², la inversión privada ascienda a 54,861 millones de pesos, de acuerdo con el IV Informe de Gobierno de Felipe Calderón.

Durante este 2010, otra de las formas de financiamiento de las actividades tecnológicas es a través de veintiún fondos sectoriales establecidos con igual número de dependencias y entidades del gobierno federal; se prevé invertir 560 millones de pesos por parte de las secretarías e igual cantidad del CONACYT.

²⁰ PECyT 2001-2006 (pág. 22)

²¹ PECiTi 2008-2012 (pág. 21)

²² Tomado de: <http://www.opemedios.com.mx/archivos/multimedia/745083SEGUIRAFINANCIERO.PDF> (20-Sep-10)

Tabla I.8. Gastos en ciencia y tecnología, 2009

Actividad	Sector Público					IES	Sector Privado				Total	% PIB
	Inversión Federal (GFCyT)			Estados	Total		Inversión de las familias	Sector Empresarial	Sector Externo	Total		
	Sectores	CONACYT	Total									
IDE	24,560.7	7,501.1	32,061.8	500.0	32,561.8	2,426.2	-	17,712.1	744.4	18,456.5	53,444.5	0.45%
Posgrado	7,694.9	3,770.0	11,464.9	820.0	12,284.9	1,620.0	2,683.3	1,820.3	-	4,503.6	18,408.5	0.16%
Servicios CyT	2,864.0	775.7	3,639.7	-	3,639.7	1,920.5	-	12,243.6	-	12,243.6	17,803.8	0.15%
Total	35,119.6	12,046.8	47,166.4	1,320.0	48,486.4	5,966.7	2,683.3	31,776.0	744.4	35,203.7	89,656.8	0.76%
%GNCyT	39.2%	13.4%	52.6%	1.4%	54.0%	6.7%	3.0%	35.4%	0.8%	39.3%	100%	
%PIB	-	-	0.40%	-	0.41%	0.05%				0.30%	0.76%	

Cifras en millones de pesos de 2009.

Fuente: Elaboración propia a partir de: http://www.sicyt.gob.mx/sicyt/docs/contenido/Informe_Labores_2009.pdf

En el marco del subprograma de Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios (AVANCE), durante los primeros seis meses de 2010 se apoyaron proyectos de oportunidades de negocios basados en conocimiento científico y/o tecnológico con recursos por 82.3 millones de pesos.

Debido a que el conocimiento tiene una naturaleza social, el desarrollo del mismo se ha constituido sobre el desarrollo de redes mediante la interacción entre individuos y grupos.

Si bien hay que reconocer que a lo largo de la historia universal el conocimiento siempre ha sido un importante componente de la producción y un motor del desarrollo económico y social, es un hecho que el vertiginoso progreso tecnológico de la actualidad ha modificado radicalmente el grado en el que el conocimiento se ha integrado a la actividad económica en los últimos años. Es decir, lo que es nuevo en el desarrollo económico es que el conocimiento está siendo creado y transferido a través de estructuras sociales conceptualizadas como redes, con una rapidez como no se había visto antes, pero además está siendo sistemáticamente incorporado a la producción de bienes y servicios transformando procesos no sólo económicos sino sociales

Se entiende que el objetivo de las redes de conocimiento en las organizaciones es el avance compartido del conocimiento, de forma que ayudando a otro grupo a avanzar, el conocimiento del propio grupo avance también en relación con los objetivos que persigue. De esta manera se crea una interacción en red que promueve la construcción de conocimiento significativo para la organización y también el necesario aprendizaje, todo ello dentro de un proceso de innovación que se lleva a cabo de acuerdo con las condiciones y significados de la actividad específica de la organización en cuestión.

Las redes de conocimiento para la I+D constituyen sistemas colaborativos de apoyo a la construcción del conocimiento, de naturaleza multidisciplinar, que funcionan basadas en la diversidad de los diferentes tipos de conocimientos de sus integrantes. A través de este tipo de redes se puede facilitar el intercambio de ideas e innovaciones en diferentes tipos de organizaciones (grandes y pequeñas) y compartir los resultados de las investigaciones para estimular la creación de conocimiento más apegado a la realidad social.

En este ámbito con respecto a México, como se observó en el análisis de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para redes de conocimiento en el país, se aprecia un crecimiento importante relacionado a nuevas capacidades tecnológicas, en recursos humanos e infraestructura que le permite incrustarse de la mejor manera en la transformación económica que está ocurriendo tanto en el ámbito internacional como en el nacional.

Capítulo II. El enfoque de regiones en las redes de conocimiento

Las tendencias en las organizaciones para desarrollar alternativas de producción con base en las posibilidades del territorio, se basan en redes sociales donde los procesos económicos y tecnológicos están localizados estratégicamente para ser competitivos en el mundo global. Las potencialidades productivas no aparecen en todas partes con el mismo patrón ni en la misma forma, pero cuando se trata del desarrollo de un sector productivo pueden comportarse de manera similar independientemente del lugar ya que los factores tecnología y capital intelectual se comparten en el ambiente en el que se desenvuelven las organizaciones de un mismo sector productivo.

Este apartado del capítulo expone los puntos de vistas de algunos autores sobre los espacios emergentes de conocimiento en las regiones. Se realiza mayor hincapié en el trabajo desarrollado por Casas (2001), ya que es una aportación muy importante sobre la innovación en diferentes regiones de México por medio de redes territoriales de conocimiento.

2.1. El enfoque de regiones de conocimiento para el desarrollo económico

El concepto de región se aplica de manera heterogénea para caracterizar diversos contextos, así se puede hablar de la colaboración entre empresas para desarrollar sectores industriales específicos, localidades cercanas trabajando en conjunto o de acuerdos que han desarrollado varios países para colaborar e impactar económicamente en ciertas regiones (Casas, 2001).

Jasso y Torres (2007) proponen que la creación de conocimiento es un proceso colectivo que se manifiesta en grupos de personas e instituciones – llámense empresas, universidades, instituciones públicas y privadas, que llevan a cabo el acto de compartir, transmitir y generar conocimiento. Siguiendo la línea de concebir la creación de conocimiento como un proceso colectivo, Cardona y López (2001), afirman que las actividades internas de los países están siendo reagrupadas en cadenas productivas globales y en complejas divisiones regionales del trabajo, por lo que la forma de producir conocimiento se está enfocando en las redes ya que permite abordar los problemas construyendo las relaciones sociales para el desarrollo de procesos que aportan a la producción en diferentes campos formados por los espacios académicos, sociales y productivos.

Los nuevos emprendimientos se están reproduciendo en bloques de diferentes regiones del mundo, propiciándose una proliferación de redes de enseñanza e investigación, desarrollo, producción y comercialización, que deben ser vistas como una respuesta a la necesidad de proteger el conocimiento tácito generado y que circula en las mismas transformándolas en parte del espacio y en el espacio de

algunos (Santos, 2001, citado en Lastres y Cassiolato, 2007). La búsqueda es constante, abrir posibilidades para generar espacios y grupos de discusión y de construir vínculos entre las universidades y los empresarios a través de la investigación, para ampliar los marcos de referencia en la construcción de la toma de decisiones al interior de las organizaciones, de la política social y la política económica (Cardona y López, 2001).

De acuerdo con Casas (2001), la formación de espacios regionales del conocimiento está sustentada en la idea de redes y del carácter interactivo de las redes de instituciones entre los sectores público y privado, en donde las actividades y las interacciones inician, importan y difunden nuevas tecnologías, lo que estaría conformando un sistema de innovación (Freeman, 1987 y Johnson y Lundvall, 1994, citados en Casas, 2001). La autora argumenta que se ha observado que los mayores promotores del desarrollo industrial basado en CyT, son los actores locales y regionales. Pérez (1996, citado en Casas, 2001) señala que entre estos actores destacan las grandes empresas, los gobiernos locales, las asociaciones de productores, los institutos de investigación, el gobierno nacional o las empresas globalizadas. De acuerdo a Schuetze (1996, citado en Casas, 2001), los centros generadores de conocimiento, como las universidades y centros de investigación, deben formar parte de redes donde la información y el conocimiento fluyen de manera continua y sistemática. Es decir, el conocimiento y el dominio tecnológico tienden a concentrarse en un número pequeño de ciudades o regiones, en los cuales a su vez se concentran las empresas y centros de investigación.

Los espacios regionales de conocimiento son relevantes en la medida en que implican proceso de recombinación de saberes mediados por redes de conocimiento que resuelven problemas de sectores específicos. Casas (2001) propone que los espacios regionales se construyen sobre:

- ⊕ **Relaciones laterales:** Relaciones entre actores que pertenecen a una misma hélice²³ o sector
- ⊕ **Relaciones bilaterales:** Relaciones entre actores pertenecientes a dos hélices o sectores diferentes, representando una base muy importante que podría dar lugar a interacciones recursivas y actividades de innovación.

La misma autora especifica que existen distintos niveles para la consolidación de los espacios, los cuales están relacionados con la articulación de las capacidades de conocimiento en las instituciones involucradas; y con la capacidad de instituciones y actores para integrar redes que permitan el flujo de este conocimiento. Entre estos niveles se encuentran:

- ⊕ La maduración de los espacios
- ⊕ El alcance geográfico
- ⊕ La ubicación sectorial.

²³ Se refiere al Modelo de Triple Hélice desarrollado por Etzkowitz y Leydesdorff en 1997, que mediante la metáfora de hélices aplicada al análisis de las relaciones entre la academia, la industria y el gobierno, sostiene que para hacer posible el desarrollo tecnológico y por ende el económico se requiere que estos tres actores interactúen de manera recursiva entre ellos formando espirales con circuitos de retroalimentación entre los tres agentes, que los lleve del desarrollo de la investigación básica, al desarrollo de productos y a la creación de nuevas líneas de investigación (Casas, 2001)

Casas, Luna y Santos (2001:359, citado en Casas, 2003) proponen como principales capacidades para la integración de los espacios regionales de conocimiento:

- a) La existencia de universidades y centros de investigación públicos con conocimiento acumulado en distintos campos.
- b) La presencia de empresarios y técnicos de empresas, así como de organizaciones empresariales a escala regional o local.
- c) La existencia previa de relaciones informales e individuales donde haya existido interacción cara a cara entre los actores para que se haya dado un proceso de aprendizaje.
- d) La participación de los gobiernos estatales y/o locales, en la creación misma de capacidades y en la facilitación de las interacciones a través de programas o ciertos mecanismos.
- e) De manera general, que exista el compromiso de conjuntar esfuerzos y buscar oportunidades para mejorar el desempeño de los sectores económicos que propicie el desarrollo de ciertas regiones o localidades.

Etzkowitz (2002), indica que el espacio regional se crea como consecuencia de un cambio en los valores para promover el Desarrollo Económico Regional, es decir, se modifica de sólo enfocarse al *clima de negocios* y subsidios a las empresas, a crear las condiciones para el desarrollo económico basado en el conocimiento. Para este autor, un indicador de este cambio es la creciente participación de las universidades y otros productores de conocimiento y difusión de las instituciones en el desarrollo regional.

En la Tabla II.1 se resumen las tres etapas del Desarrollo Económico Regional basado en el Conocimiento identificadas por Etzkowitz (2002), para las cuales no existe un orden necesario de secuencia, cualquiera puede ser la base para el desarrollo de las demás.

Tabla II.1. Marco conceptual para el desarrollo económico regional basado en el conocimiento

Fase en el desarrollo	Características
Creación de espacio de conocimiento	Enfoque en "entornos de innovación regional", donde los diferentes actores trabajan para mejorar las condiciones locales para la innovación mediante la concentración de las actividades de I+D y otras operaciones relevantes.
Creación de espacios de consenso	Ideas y estrategias que se generan en una triple hélice de múltiples relaciones recíprocas entre los sectores institucionales (académico, público, privado).
Creación de un espacio de innovación	Los intentos para alcanzar los objetivos enunciados en la fase anterior; el establecimiento y/o atracción de capital de riesgo público y privado (combinación de capital, conocimiento técnico y conocimiento del negocio) son fundamentales.

Fuente: Tomado de Etzkowitz (2002).

Se puede apreciar que el desarrollo económico regional basado en el conocimiento está sustentado sobre ideas y/o estrategias que provienen de los diversos actores de los sectores institucionales que buscan mejorar las condiciones de una localidad/región/espacio a través de actividades de I+D que impulsen la innovación.

Considerando que diferentes interacciones y modos de aprendizaje crean diferentes aglomeraciones de capacidades, las nuevas políticas de desarrollo deben focalizar centralmente la promoción del proceso de generación, adquisición y difusión de conocimientos (Lastres y Cassiolato, 2007). Lastres *et al.* (2002), citado en Lastres y Cassiolato (2007), propone:

- ⊕ Estimular las múltiples fuentes de conocimiento, así como las interacciones entre los diferentes agentes, buscando dinamizar localmente los procesos de aprendizaje y de capacitación productiva e innovativa.
- ⊕ Fomentar el enraizamiento y la difusión del conocimiento, tanto tácito como codificado, a lo largo de toda la red de agentes locales.

Campos y Sánchez (2008) indican que el análisis de las capacidades científicas desde el punto de vista de lo regional, permite reconocer la manera en que están articulados los agentes que conforman cada espacio local y resalta la importancia del trabajo colectivo. Los autores consideran que existe una fuerte correlación entre los espacios locales y los procesos de innovación, en especial si se considera que la innovación es resultado no sólo del progreso del conocimiento codificado sino que tiene un fuerte componente de uso del conocimiento tácito existente, el cual en muchas ocasiones es típico de la región.

Ante todo lo anteriormente expuesto, el reto ahora se plantean en el sentido de llegar a niveles donde se pueda hablar de *sistemas regionales de innovación*, como un espacio más flexible para la adaptación y donde se puedan identificar con mayor precisión la fuerza y posibilidades de cada uno de los agentes de las diversas regiones.

Si se piensa entonces en sistemas regionales de innovación, entonces se piensa en políticas que permitan elevar las capacidades competitivas de las empresas, de los sectores productivos integrados de forma estratégica, del gobierno como agente económico y promotor del desarrollo, así como las capacidades competitivas de innovación y desarrollo tecnológico, infraestructura y logística de un país.

El contar con este tipo de sistemas conlleva a la concentración productiva que puede dar como resultado la generación de Polos de Crecimiento que tienen efectos de derrame sobre las regiones más próximas debido a la generación de nuevos empleos, la introducción de tecnologías e innovaciones y el encadenamiento productivo con el sector productivo local, entre otros.

2.2. De las políticas de ciencia - tecnología y las regiones en México

Un amplio conjunto de gobiernos han implantado políticas con enfoque territorial, en las dos últimas décadas, de acuerdo con Campos y Sánchez (2008), quienes señalan que los gobiernos, en algunos casos, las han adoptado para seguir las recomendaciones hechas por las instituciones internacionales encargadas del

fomento al desarrollo económico como la OCDE. De acuerdo con Campos y Sánchez, en lo que se refiere a la ciencia y la tecnología también se ha impuesto esta visión territorial, coincidiendo con las propuestas de desarrollo de regiones de innovación, que permiten una mejor definición de los problemas y de las acciones y donde el reto es incrementar el aprendizaje, la innovación, la productividad y el rendimiento económico a nivel local.

El desarrollo de políticas científicas tecnológicas en México inicia con el establecimiento del CONACYT a finales de 1970, como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio²⁴. Sin embargo es hacia mediados de la década cuando se presenta una propuesta de elaboración de plan que se concreta en 1976 con el Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología. Entre las preocupaciones centrales que orientaron su formulación estaban: a) la dependencia tecnológica, b) el fortalecimiento del sistema científico tecnológico, y c) la vinculación de éste con el gobierno, las IES y el sector productivo (Campos y Sánchez, 2008).

En la década de los años ochenta, tras varios años se careció de lineamientos explícitos respecto al desarrollo regional (Campos y Sánchez, 2008) y bajo el escenario de una fuerte crisis económica, la ciencia y la tecnología sufren una grave restricción presupuestal en México, consecuencia del agotamiento del *modelo basado en la sustitución de importaciones*²⁵ (Corona, 1994, citado en Gutiérrez, 2004) y del endeudamiento externo de los dos sexenios anteriores. Es bajo este panorama que el gobierno federal, enfoca los pocos recursos económicos asignados a la solución de problemas específicos de carácter nacional, buscando la independencia tecnológica y la autosuficiencia en sectores básicos como el de la alimentación.

Campos y Sánchez (2008) y Gutiérrez (2004) exponen que resultado de lo anterior es el notorio impulso a:

- 1) La descentralización de las instituciones académicas,
- 2) La investigación aplicada,
- 3) La promoción de la participación de distintas entidades gubernamentales, particularmente los gobiernos estatales,
- 4) Nuevos criterios tanto en la política en CyT como en educación, en particular los relativos a la calidad y productividad, y
- 5) El establecimiento de mecanismos e instrumentos específicos tendientes a apoyar con recursos financieros públicos la contribución de la investigación científico-tecnológica al desarrollo industrial del país (ej. establecer convenios bilaterales entre empresas, organismos públicos y centros de investigación).

Para el sexenio gubernamental de Carlos Salinas (1988-1994), las capacidades científico-tecnológicas de México estaban instaladas casi exclusivamente en el sector público, por lo que se integran los sectores públicos de CyT con el sector

²⁴ Tomado de: <http://www.conacyt.mx/Acerca/Paginas/default.aspx> (Consulta: 27-Sep-10)

²⁵ De acuerdo con (Katz, 2007), la industrialización por sustitución de importaciones es el modelo económico imperante en América Latina desde los años 50 hasta finales de los 70, que postula la intervención directa e indirecta del gobierno como mecanismo indispensable para lograr el desarrollo industrial.

industrial privado, que cobra mayor fuerza partir de rápidos y dinámicos procesos de privatización de la planta productiva paraestatal, como una condición indispensable para entrar en una economía globalizada de mercado. La integración de los sectores es resultado de:

- 1) La puesta en marcha de políticas tecnológicas y comerciales relativas a la creación, comercialización y adopción de tecnología, en donde destaca la abrogación de la Ley sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas de 1982, la cual, para la década de los noventa se considera inadecuada y se sustituye por la Ley del Fomento y Protección de la Propiedad Industrial, orientada al impulso de las empresas para que aumenten su inversión en materia de modernización tecnológica (Unger, 1995; Vergara, 1993; citados en Gutiérrez, 2004).
- 2) El desarrollo de acciones sistemáticas para promover la participación del sector privado en la orientación y financiamiento del sector científico y tecnológico, labor a cargo del CONACYT (ej. la creación de los llamados “fondos aparejados”, donde 50% es aportado por el gobierno y el otro 50% por la empresa; y el establecimiento de programas de financiamiento coordinados por CONACYT, que incorporaron criterios comerciales para la distribución de recursos) (Casas, 1997; López Leyva, 2001; citados en Gutiérrez, 2004).

A partir de 1993 se crearon los Sistemas de Investigación Regionales²⁶ (SIR), que desde el punto de vista de diversos autores (Casas, 2001; Gutiérrez, 2004; Campos y Sánchez, 2008) sería la iniciativa más importante del CONACYT en el ámbito regional. Durante el sexenio gubernamental de Ernesto Zedillo (1994-2000), los nueve SIR son la estrategia seguida para evitar la centralización geográfica de los programas y mecanismos de vinculación. Los SIR, corresponden a distintas zonas del país, con alcance sobre varias entidades, mediante los cuales se distribuyeron los recursos financieros a entidades públicas y privadas de investigación y a empresas en esas regiones. Este tipo de mecanismos y estrategias otorgaron un alto nivel de formalidad a las vinculaciones, definieron una línea clara de integración que rindió frutos en el sexenio.

Sumados a los logros de los SIR, se encuentran algunas acciones puntuales del propio CONACYT:

- ⊕ El incremento de los investigadores residentes en el interior de la República reconocidos como investigadores nacionales por su registro en el SNI, que en el año 2000 alcanzó un porcentaje de 35%.
- ⊕ La labor de once oficinas delegacionales del CONACYT establecidas para atender y apoyar requerimientos de información y servicios en distintos estados del país.

Entre 1997 y 1999, Casas (2001:48-49) identifica un conjunto de iniciativas de regionalización por parte de la política pública de CyT, así como del sector primado y

²⁶ Se detalla el tema de los Sistemas de Investigación Regional en el siguiente apartado.

del académico. Entre las iniciativas que destaca la autora se encuentran las orientadas al desarrollo regional basado en conocimiento:

- ⊕ La regionalización de la política de CyT con la creación de oficinas del CONACYT en diversos estados del país, lo que da lugar a una red de los estados que permite evaluar las capacidades de investigación a nivel estatal y orientarlas hacia necesidades locales.
- ⊕ La creación de los SIR.
- ⊕ La promoción por parte de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), de reuniones regionales para discutir sobre problemas de interacciones y promover acciones de concertación entre IES, gobiernos estatales y empresarios.
- ⊕ La promoción de las instituciones puente entre los gobiernos federales y el sector privado.
- ⊕ La conformación de “clusters” o conglomerados regionales que operaban sobre la base de la búsqueda de capacidades competitivas promovidos por organismos empresariales como Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA), Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN) y la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT).
- ⊕ Las políticas que impulsaban la conformación de redes entre importantes centros de investigación en diferentes regiones del país.

Entre 1999 y 2002 se llevaron a cabo reformas de carácter constitucional referente a la CyT en México (Gutiérrez, 2004). En el contenido de estas reformas se identifican nuevos actores y atribuciones legales, en las cuales los procesos de coordinación resultan fundamentales:

- ⊕ En 1999 se expide el decreto de la Ley Federal de Ciencia y Tecnología (LFCyT). En esta Ley se reconoce la necesidad de *institucionalizar* las relaciones y flujos de información entre las instituciones y sectores que componen el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT). A partir de esta Ley, el CONACYT es desincorporado de la SEP, se convierte en el principal órgano responsable de la política científica y tecnológica, adquiriendo un presupuesto propio y facultades para conformar y coordinar fondos financieros intersectoriales y estatales orientados al desarrollo de la CyT.
- ⊕ En 2001, el CONACYT presenta el Programa Especial de Tecnología 2001-2006, diseñado bajo los lineamientos de la LFCyT de 1999. En cuanto a los objetivos estratégicos de este programa se establece: 1) contar con una política de Estado en CyT, 2) incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y 3) elevar la competitividad de las empresas
- ⊕ En 2002 (junio), se decreta la **Ley de Ciencia y Tecnología**; en esta ley el Estado dejó de ser sólo el proveedor directo e impulsor y coordinador indirecto de la actividad científica y tecnológica para tomar un papel mucho más activo (en lo textual de la ley), en la dirección y regulación de estas actividades; sin pretender tomar la responsabilidad directa en el desarrollo de las mismas, el Estado asume la tarea de impulsar la interacción de los actores

del SNCyT hacia campos temas y problemas específicos de interés para el desarrollo económico y social del país. Durante el mismo año, se decreta también la Ley Orgánica del CONACYT.

El resultado no sólo fue una nueva normativa y un redimensionamiento de las actividades de CyT, sino también la generación de espacios para su gestión y el diálogo entre diversos actores. Así, en la Ley se establecieron la Conferencia Nacional, el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y el FCCyT. De estas tres instancias, la Conferencia Nacional es la que incluye la participación de las entidades federativas (Campos y Sánchez, 2008). La Conferencia Nacional es una instancia de coordinación permanente entre el CONACYT y las dependencias de los gobiernos de las entidades federativas competentes en materia de fomento a la investigación científica y tecnológica. Está integrada por representantes de las 32 entidades. El FCCyT por su parte es un órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y de la Junta de Gobierno del CONACYT, está integrado por científicos, tecnólogos, empresarios y por los representantes de las organizaciones e instituciones de carácter nacional, regional o local, públicas y privadas, reconocidas por sus tareas permanentes en la investigación científica y desarrollo e innovación tecnológicas.

Durante el sexenio gubernamental de Vicente Fox (2000-2006), se dio inicio a una estrategia de mesorregiones. En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006²⁷, los 32 estados se agruparon en cinco mesorregiones. Se creó un fideicomiso para incentivar la colaboración interestatal, pero se instituyeron pocas estructuras o recursos para apoyar ese concepto. Desaparece para el 2001 el esquema de los SIR ya que no se les da continuidad en dicho PND.

En el actual sexenio de Felipe Calderón (2006-2012), se establece el PND 2007-2012²⁸, que hace evidente la necesidad de crear condiciones para que México se inserte en la vanguardia tecnológica, para impulsar la competitividad del país. Por ello, una de las estrategias del plan se refiere específicamente a profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica. El PND da pie al PECiTi 2008-2012, que propone fortalecer la apropiación social del conocimiento y la innovación, y el reconocimiento público de su carácter estratégico para el desarrollo integral del país, así como la articulación efectiva de todos los agentes involucrados para alcanzar ese fin.

El PECiTi 2008-2012 resalta la importancia que tiene el desarrollo regional equilibrado, explica que diversos países hayan reconocido la necesidad de impulsar la descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, reorientando sus políticas públicas hacia ese fin. A lo anterior, sustenta que el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas se ha concentrado en las grandes ciudades, en regiones determinadas y en contadas instituciones. Por ello, es urgente conseguir una distribución regional equilibrada de las actividades de

²⁷ La información se extrajo de la consulta en Septiembre de 2010, al sitio web:

http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/conevyt/plan_desarrollo.pdf

²⁸ La información se extrajo de la consulta en Septiembre de 2010, al sitio web:

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/marcojuridico/PND_2007-2012.pdf

generación de conocimiento e innovación. También se vuelve indispensable distribuir la formación de recursos humanos de alta calidad en el territorio nacional y lograr su vinculación con las necesidades regionales y locales.

Son cinco los objetivos del PECiTi 2008-2012, los cuales están alineados con el objetivo de construir un sistema más novedoso de innovación basado en las empresas, respaldado por un sistema científico fuerte mejor conectado al sector productivo: 1) establecer políticas de Estado que fortalezcan la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación; 2) descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación; 3) canalizar mayor financiamiento a la ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación; 4) ampliar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación; y 5) evaluar los recursos públicos que se invierten en recursos humanos de alta calidad, y en tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

El 12 de junio 2009, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación (DOF) las modificaciones a la LCyT de 2002, que de manera general:

- ⊕ Incorpora sistemáticamente el concepto de innovación dentro de la política de Estado y el PECiTi.
- ⊕ Reforma el término de SNCyT por el de Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel).
- ⊕ Introduce la normalización y la propiedad industrial.
- ⊕ Reformas puntuales en materia de CPI.
- ⊕ Como parte de las políticas en CyT, la ley busca impulsar la descentralización de las actividades en CyT de las grandes ciudades o regiones específicas a través del artículo 2º, en sus fracciones V y VII.
- ⊕ A través de los Fondos Sectoriales de Innovación propuestos en esta ley, se busca impulsar la regionalización del país (Art. 25 Bis), conformando y construyendo redes y/o alianzas regionales entre los diversos actores.

Como se puede observar y de acuerdo con (De Gortari y Santos, 2006), las estructuras establecidas para las entidades científicas y de investigación en México, han sido modificadas a lo largo de los años, a partir de la adaptación a las políticas nacionales, a las demandas del entorno nacional e internacional, así como a la propia evolución de las entidades.

En cada una de las épocas revisadas, el gobierno ha jugado un papel fundamental para impulsar, apoyar, orientar y desarrollar la vinculación de las instituciones académicas con otros sectores. En los últimos años, lejos de que éste restrinja su función en CyT, ha aumentado su intervención como coordinador, regulador y financiador de este ámbito. La variedad de actores que cobran presencia a lo largo de las épocas expuestas, supone una mayor complejidad en las líneas de interacción que se establecen y la necesidad de impulsar mecanismos de coordinación más que de regulación, control o integración, que permitan considerar las necesidades y los beneficios de cada actor en la interacción y lograr mantener o respetar la autonomía de estos actores. Queda eminentemente expuesta la importancia del conocimiento colectivo, las capacidades de los actores sociales y su

disposición al intercambio de información y a la cooperación a través de redes. Se puede entonces observar que el desarrollo a lo largo de las distintas épocas de la CyT en México puede entenderse como un proceso que ha evolucionado por medio de la interrelación e influencia entre el sistema o modelo económico-productivo y el sistema científico-tecnológico, así como entre éstos y las formas-concepciones de la vinculación de las instituciones académicas con el sector productivo. Han operado diferentes criterios y esquemas para el funcionamiento de este sistema científico-tecnológico, desde que se creó el CONACYT en 1970. Sin embargo, han tenido que pasar aproximadamente tres décadas para disponer formalmente de un marco legal que sienta las bases de una línea de acción del Gobierno Federal en materia de impulso, fortalecimiento y desarrollo de la investigación científica y tecnológica.

2.3. Marco estructural en ciencia y tecnología en México

El desarrollo de un entorno gubernamental e institucional puede fortalecer o debilitar de manera fundamental el ambiente económico de un país o estado, por lo que resulta indispensable contar con un marco estructural adecuado. Así, para competir en el nuevo escenario del desarrollo económico basado en conocimiento, además de la capacidad de aprender e innovar más rápido que la competencia, el nuevo conocimiento e innovación se debe de aplicar a la economía a través de sistemas de innovación que permitan generar economías de aglomeración y de integración, que eleven las ventajas competitivas a nivel región, estado y por ende, país. Como hemos observado en los dos capítulos anteriores, en la actualidad la competencia global obliga a las empresas, gobiernos e instituciones a unir esfuerzos para ser más competitivos.

En esta materia, en México se han hecho amplios esfuerzos para crear un marco estructural en CyT que permita elevar la competitividad del país a través de la innovación y el desarrollo tecnológico. El gobierno federal concentra los principales organismos de formulación de políticas, dirección y coordinación en materia de CyT, que entre los más importantes se encuentran el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación y el CONACYT. En el Congreso de la Unión, la Cámara de Senadores y la de Diputados cuentan con comisiones de CyT que se especializan en la elaboración y análisis de las iniciativas legislativas tendientes a promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico. En el nivel estatal, los gobiernos cuentan con órganos específicos responsables del fomento y la coordinación de las actividades científicas y tecnológicas en su territorio.

De acuerdo con Casas (2001), las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico en las entidades federativas del país se desarrollan en un conjunto amplio y heterogéneo de instituciones, lo que implica que distintos ámbitos institucionales y políticas han contribuido a una desconcentración de las actividades de investigación científica y tecnológica, aunque cada una de estas instituciones tienen objetivos diferentes en el desarrollo de dichas actividades.

La estructura del gobierno para la administración del sistema de ciencia y tecnología está compuesta principalmente por los siguientes organismos (LCyT, 2002):

- ⊕ Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación
- ⊕ CONACYT
- ⊕ FCCyT
- ⊕ Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología
- ⊕ Comisiones de Ciencia y Tecnología del Poder Legislativo
- ⊕ Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología

Sumado a este marco estructural nacional, se encuentran también los siguientes elementos que ya fueron explicados en el apartado 2.2 de este trabajo:

- ⊕ LCyT del año 2002
- ⊕ PECiTi 2008-2012

Los organismos expuestos anteriormente serán explicados en las siguientes secciones, para posteriormente analizar el marco estructural en CyT del que se compone el estado de Morelos.

2.3.1. Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

El Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, es el órgano del gobierno federal que tiene a su cargo la formulación de las políticas y la coordinación de las actividades científicas y tecnológicas.

El consejo general es presidido por el presidente de la república, y está formado por los titulares de las Secretarías de Relaciones Exteriores; Hacienda y Crédito Público; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Energía; Economía; Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes; Educación Pública y Salud; así como el Director General del CONACYT, en su carácter de Secretario Ejecutivo; y representantes del ámbito académico, científico, tecnológico y empresarial (LCyT, 2002).

La LCyT del año 2002 señala que el Consejo General debe sesionar dos veces por año en forma ordinaria. Entre sus principales funciones se pueden mencionar:

- ⊕ Establecer políticas nacionales para el avance de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que apoyen el desarrollo nacional;
- ⊕ Aprobar el PECiTi 2008-2012;
- ⊕ Definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público federal en ciencia, tecnología e innovación, los cuales incluirán áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios, a los que se les deberá otorgar especial atención y apoyo presupuestal;

- ⊕ Definir esquemas generales de organización para la eficaz atención, coordinación y vinculación de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en los diferentes sectores de la Administración Pública Federal y con los diversos sectores productivos y de servicios del país, así como los mecanismos para impulsar la descentralización de estas actividades.

La política definida por el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación se expresa mediante el PECiTi 2008-2012 y los programas sectoriales y regionales en la materia.

2.3.2. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

El CONACYT es sin duda la institución más importante creada por el gobierno, que tiene como objeto impulsar a la ciencia, la tecnología y la innovación, desde su creación en 1970. Esta Institución es la entidad asesora del Poder Ejecutivo Federal especializada en la articulación de las políticas públicas nacionales y en la promoción del desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica de México (véase Tabla II.2).

Desde su creación hasta 1999 se presentaron dos reformas y una ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico y el 5 de junio del 2002 se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología.

Tabla II.2. Funciones principales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Metas	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Formular, proponer y vigilar la implementación y evolución las políticas nacionales de CyT. ⊕ Aumentar las capacidades científicas y tecnológicas de México. ⊕ Impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional. ⊕ Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, con el objeto de contribuir al desarrollo regional. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Asignar los fondos para I+D de acuerdo a las prioridades nacionales. ⊕ Estimular los vínculos universidad-empresa ⊕ Reforzar la infraestructura científica y tecnológica. ⊕ Promover la formación de recursos humanos en CyT. ⊕ Promover la formación de los Sistemas Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Fuente: Elaboración propia a partir de la página web del CONACYT. <http://www.conacyt.mx>

El CONACYT tiene también un papel relevante en el financiamiento y la distribución de una parte importante de los fondos federales asignados a la promoción de la ciencia y la tecnología. En 2009 el CONACYT administró recursos por un monto aproximado a 17,756 millones de pesos, lo que representó 37.65% del total de gastos federales destinados a promover actividades de CyT. Estos recursos permitieron al CONACYT apoyar a 30,634 estudiantes de posgrado (31.9% doctorado, 55.6% maestría y 12.5% especialidad); 15,565 investigadores en el SNI y más de 900 proyectos de investigación en ciencia básica y tecnología, entre ellos veintiséis proyectos que contribuyen al desarrollo regional (Informe de Labores CONACYT, 2009).

Para la descentralización de las actividades en ciencia, tecnología e innovación y contribuir al desarrollo regional, el CONACYT creó las ***direcciones regionales***

CONACYT²⁹ que tienen por objeto fortalecer el Sistema Nacional y los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología.

Para lo anterior, los estados de la República Mexicana se encuentran divididos en 6 regiones y las oficinas centrales.

- ⊕ **Dirección Regional Noroeste:** Baja California, Baja California Sur, Durango, Sinaloa y Sonora.
- ⊕ **Dirección Regional Noreste:** Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas.
- ⊕ **Dirección Regional Occidente:** Aguascalientes, Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit.
- ⊕ **Dirección Regional Centro:** DF, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Morelos, Querétaro y San Luis Potosí.
- ⊕ **Dirección Regional Sur Oriente:** Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.
- ⊕ **Dirección Regional Sureste:** Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.
- ⊕ **Oficinas Centrales:** DF.

2.3.3. Foro Consultivo Científico y Tecnológico

El FCCyT fue creado por iniciativa del gobierno en 2002 bajo el marco regulatorio establecido por la LCyT. Actúa como órgano autónomo y permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación y de la Junta de Gobierno del CONACYT. También asesora las comisiones de CyT que se han formado tanto en el Senado como en la Cámara de Diputados (LCyT, 2002).

El FCCyT está organizado en tres comisiones (matemáticas, ciencias médicas y naturales; ciencias sociales y de la conducta; e ingeniería y tecnología), cada una de las cuales está integrada por especialistas provenientes del sector privado, de organismos públicos y de instituciones académicas. Su tarea principal es captar la opinión de la comunidad académica y del país, para hacerla llegar a cada una de las instancias que determinan las políticas en CyT.

2.3.4. Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología³⁰

Emanada de la LCyT del año 2002, es la instancia permanente de coordinación institucional entre el CONACYT y los organismos de promoción de la investigación científica y tecnológica de los gobiernos estatales. La Conferencia está integrada por la Federación, representada por el titular del CONACYT y representantes de las 31 Entidades Federativas y el DF. Su función principal es la de apoyar la

²⁹ Consultado en Internet en: http://www.conacyt.gob.mx/Estados/Estados_OficinasRegionales.html (13-Sep-2010)

³⁰ Consultado en Internet en: http://www.conacyt.gob.mx/Estados/Estados_Conferencia.html (13-Sep-2010)

descentralización territorial e institucional de los instrumentos de apoyo a la investigación.

2.3.5. Comisiones de ciencia y tecnología del poder legislativo

El Poder Legislativo ha formado dos importantes comisiones encargadas de discutir la agenda nacional en CyT: la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado y la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados.

La Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado³¹ tiene la misión de proponer e impulsar iniciativas para la promoción del desarrollo integral de la ciencia y la tecnología en México. Tiene como facultad primordial la revisión, la mejora y actualización del marco regulatorio en el cual se inscriben las actividades de CyT dentro del país.

La Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados³² tiene como objetivo principal la creación de espacios y foros apropiados donde todos los agentes del Sistema Nacional de Innovación puedan encontrarse, interactuar, dialogar y debatir los temas centrales de la ciencia y la tecnología en México. En este sentido, esta comisión ha intentado convertirse en un canal de comunicación entre los sectores privado, público y académico. La comisión está organizada en seis subcomisiones que se distribuyen las siguientes áreas: planeación y organización, vinculación y difusión, formación de recursos humanos, atención de proyectos científicos, y producción científica y tecnológica.

Tanto la comisión del Senado como la comisión de la Cámara de Diputados están integradas por representantes de todos los partidos políticos. Las dos comisiones mantienen una comunicación regular entre ellas.

2.3.6. Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología³³

La Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología, es una asociación civil que funciona como foro permanente para discutir y proponer iniciativas que fomenten la investigación científica y el desarrollo tecnológico en las entidades federativas. La REDNACECYT fue establecida en 1998, como resultado de una iniciativa nacional para descentralizar las actividades de CyT, promoviendo un mayor desarrollo de estas actividades en los estados. Para alcanzar este fin, se ha propuesto encauzar la demanda de CyT de los sectores público, social y privado, en el marco de los planes estatales de ciencia y tecnología e impulsar una mayor interacción y colaboración entre los diferentes consejos estatales de ciencia y tecnología. Se encuentra integrado por miembros del sector académico sensibles a

³¹ Consultado en Internet en: <http://www.senado.gob.mx/comisiones/LX/cyt/> (13-Sep-2010)

³² Consultado en Internet en:

http://www3.diputados.gob.mx/camara/001_diputados/008_comisioneslx/001_ordinarias/004_ciencia_y_tecnologia/002_presentacion (14-Sep-2010)

³³ Consultado en Internet en: http://www.coscyt.edu.mx/coscyt/paginas/3_actividades/3_4_rednacecyt/3_4_rednacecyt.html (17-Sep-2010)

las fortalezas y debilidades de las instituciones IES y centros de investigación, sujetos esenciales en la formación de recurso humano y desarrollo científico-tecnológico.

Al término de 2009, la REDNACECYT está integrada por las 32 entidades federativas que cuentan con Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, y continúan avanzando en otros aspectos de su estructura normativa en esa materia (véase Anexo B Tabla B1). El impulso a la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas propuestas en la LCyT del 2002, se ha llevado de forma muy pausada a lo largo y ancho del país, pues aún cuando la mitad de los Consejos y Organismos Estatales se han establecido durante la década de los 80 y 90, la mayoría de ellos han sido reformados para ser “*organismos públicos descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio*” a partir de la segunda mitad de la década actual con la expedición de las Leyes Estatales de CyT. Sumado a lo anterior, existe el caso de los estados de Chihuahua (2008), Oaxaca (2008) y Sonora (2007), cuyos centros han sido creados en los tres últimos años y el caso de Querétaro donde la Ley Estatal de CyT se creó en Enero de 2010.

En lo referente a acciones concretas para el impulso de la CyT en los estados, son once las entidades federativas que todavía para finales del 2010, no cuentan con un Programa en CyT (Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sonora, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas), que definen líneas concretas de acción, en atención a los problemas prioritarios de cada estado, impulsando la investigación científica y el desarrollo tecnológico a través de estrategias integrales (véase Anexo B Tabla B1). La mayoría de estos estados sólo incluyen algunas líneas de acción en CyT en sus Planes Estatales de Desarrollo Vigentes. Con respecto al impulso a las acciones en CyT para la creación de espacios y foros de discusión por parte del poder legislativo en los estados, se han creado veinticuatro Comisiones Legislativas en CyT.

A pesar de las faltas en algunas entidades se puede afirmar que los estados están interesados en que la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas se den en un marco que les otorgue mayor peso en las decisiones, por lo que en los últimos años se han venido incrementando e institucionalizando capacidades científicas, tecnológicas y de innovación propias, a través de la creación de las leyes estatales y los programas estatales de ciencia, tecnología e innovación, para considerar las prioridades y los recursos locales en los planes y programas nacionales.

2.4. ¿Un retroceso en la regionalización de México? La desaparición de los Sistemas de Investigación Regionales

Como ya se comentó brevemente en el punto anterior, a partir de 1993 se crearon los SIR, que desde el punto de vista de diversos autores (Casas, 2001; Gutiérrez, 2004; Campos y Sánchez, 2008) sería la iniciativa más importante del CONACYT en el ámbito regional. Dentro de sus objetivos, los SIR mantuvieron: a) promover el

desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas regionales, b) evitar la centralización de estas capacidades y c) fomentar la participación del sector productivo en el desarrollo científico-tecnológico de las regiones.

Se crearon nueve sistemas regionales (véase Anexo B Tabla B2) y se definieron áreas de conocimiento en relación a su impacto sobre el bienestar de la población: alimentos, salud, desarrollo social y humanístico, desarrollo urbano y vivienda, modernización tecnológica y recursos naturales y medio ambiente. Los SIR eran coordinados por la Dirección Adjunta de Investigación Científica Regional (DAIR) del CONACYT. El esquema de financiamiento y la forma en que se definían las bases, prioridades y selección de proyectos era novedosa; en cuanto al primer aspecto, los fondos se conformaron por aportaciones del CONACYT, de los gobiernos de los estados y de los recursos provenientes de los usuarios de cada uno de los proyectos (Casas, 2001; Campos y Sánchez, 2005; Campos y Sánchez, 2008). En el esquema de administración y financiamiento se involucraba a funcionarios públicos (federales y estatales), representantes de los sectores productivos, educativos, y de investigación, que participaban desde la planeación de las convocatorias hasta la evaluación de los resultados de los proyectos (Campos y Sánchez, 2005).

Los SIR se conformaron tomando en cuenta las características económicas y sociales de las entidades federativas, la necesidad de descentralizar las actividades y recursos de investigación, y, la necesidad de fomentar la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. A través de este programa se movilizaron esfuerzos de colaboración para el desarrollo de más de 5,800 propuestas conjuntas de investigación que supusieron acuerdos entre actores de distintas regiones y de los 2,285 proyectos de investigación a los que se les otorgaron financiamiento entre 1995 y el 2000 (véase Anexo B Tabla B2), resultaron beneficiadas 785 instituciones del país (instituciones de investigación y de otros sectores sociales, incluidas las empresas privadas) (Gutiérrez, 2004:68).

Como parte de los resultado obtenidos por los SIR se puede apreciar que en términos del monto total asignado a los proyectos aprobados por regiones, los sistemas Morelos e Hidalgo lograron mayores cantidades de recursos durante el período comprendido entre 1995-2000, con 127.7 y 114.3 millones de pesos respectivamente (véase Anexo B Tabla B2), lo que puede explicarse debido a una mayor aportación de cada uno de las tres fuentes (CONACYT, gobiernos estatales y otras), otro elemento que se puede observar es que sólo en cuatro de los Sistemas (Hidalgo, Reyes, Sierra y Zaragoza) las aportaciones de otras instituciones y sectores fueron inferiores al 50% del total; lo que puede ser explicado a partir de hacer un análisis más detallado, y tienen que ver tanto con las capacidades de investigación existentes, su orientación y como por las dinámicas de los actores de cada una de las regiones.

Campos y Sánchez (2008) analizan los resultados obtenidos del programa de los SIR y se enfocan en las experiencias obtenidas del Sistema de Investigación Ignacio Zaragoza (SIZA) entre las que mencionan:

- Difusión de una cultura de trabajo, vinculación y evaluación que no existía o que se encontraba en unos cuantos centros de investigación.
- Aprendizaje de las instituciones y de los investigadores, al tener que competir por los recursos, ya que muchos de ellos no contaban con experiencia para ajustarse a los términos, tiempos y exigencias de las convocatorias.
- No sólo las instituciones y los investigadores aprendieron, también lo hicieron funcionarios públicos y privados, industriales, grupos de productores y organizaciones civiles entre otros.
- La formación de instancias inexistentes, la participación de diversos actores sociales, la creación en algunos casos y en otros la consolidación de una infraestructura para el desarrollo de las actividades de investigación.
- Promoción de la colaboración entre instituciones, ya que hubo proyectos en los que participaron investigadores de diferentes instituciones; así como el desarrollo de un trabajo multidisciplinario; la creación de redes institucionales, de investigadores y temáticas.

Todo lo anterior redundó en el fortalecimiento de un sistema de ciencia y tecnología en la región comprendida por el SIZA.

Hacia finales del 2000 se tenía ya una valoración bastante positiva, estudios como el realizado por Casas (2001) muestran la existencia de resultados importantes en términos de formación de recursos humanos, infraestructura e impactos sobre determinados ámbitos productivos y sociales, destacando además el aprendizaje institucional realizado y la generación de redes entre diversos actores regionales.

En el 2001, como parte del nuevo PND 2001-2006 que agrupa a los 32 estados en cinco mesorregiones, los SIR desaparecieron sin que se hiciera una evaluación abierta y en la que participaran los actores que intervinieron. Con esta medida, se frenó una experiencia que en el corto plazo dio resultados positivos y que en una perspectiva de mayor alcance estaba creando las bases para que se avanzara en la solución de los problemas de las regiones con la participación de los actores locales (Campos y Sánchez, 2008).

Algunos de los motivos que llevaron al fracaso de los SIR, de acuerdo con los diversos autores antes expuestos, fueron:

- ⊕ Se puede considerar que los recursos destinados a los SIR fueron bastante bajos: las aportaciones del CONACYT equivalían al 3.4% del financiamiento que se destino a la investigación y el desarrollo experimental a nivel nacional durante el período de 1995-2000 (Campos y Sánchez, 2005).
- ⊕ Es clara la tendencia a la concentración de apoyos en el centro del país: Casas (2001), expone que de los recursos a proyectos de investigación y de infraestructura entre 1995 y 1997, del total de proyectos apoyados por el Programa de Apoyo a la Ciencia en México (PACIME)³⁴, se canalizaron el 44% para el DF, el 10% para los estados de Morelos y México y los restantes 46% para el resto del país. Las regiones que mayor apoyo recibieron después

³⁴ PACIME, programa coordinado por la DAIC del CONACYT.

de la región centro fueron SIMAC y SIHGO, noroeste y Bajío respectivamente.

- ⊕ Las acciones equivocadas de los gobernantes, al eliminar este tipo de estrategias, que pueden obstaculizar procesos de notorio avance.

Se puede observar que los SIR lograron importantes resultados al ser canalizados durante seis años consecutivos un flujo continuo de recursos para apoyar proyectos concertados con usuarios potenciales y reales, pero a pesar de ello, el enfoque de los SIR no fue suficiente para mantener las políticas con visión territorial para el desarrollo de regiones de innovación en México.

2.5. Los financiamientos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a los estados

El CONACYT, se reorganiza conforme lo indica la LCyT del año 2002, determinando sus metas y políticas según lo establece el PECiTI 2008-2012. Parte de la constitución del CONACYT está determinada por el financiamiento al desarrollo científico y tecnológico de México, dicho financiamiento se realiza a través de los programas y fondos CONACYT.

El establecimiento de los diferentes programas y fondos permite al CONACYT interactuar tanto con las secretarías de estado, los gobiernos estatales y las entidades federales, como con las instituciones del ámbito académico y científico y las empresas privadas que integran el sistema científico y tecnológico de México.

Los programas y fondos tienen como objetivo principal *“el otorgamiento de apoyos y financiamientos para actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica; becas y formación de recursos humanos especializados; realización de proyectos específicos de investigación científica y modernización, innovación y desarrollos tecnológicos, divulgación de la ciencia y la tecnología; creación, desarrollo o consolidación de grupos de investigadores o centros de investigación, así como para otorgar estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnólogos, en ambos casos asociados a la evaluación de sus actividades y resultados”*³⁵.

El CONACYT y sus contrapartes aportan recursos a estos instrumentos y mediante la emisión de convocatorias, las instituciones presentan sus propuestas de solicitud de apoyo para el desarrollo de proyectos, que posteriormente son evaluadas y aprobadas por los comités de evaluación para que les sea autorizado el otorgamiento de recursos a estas propuestas por los Comités Técnicos y de Administración de cada Fondo. Los investigadores, académicos, tecnólogos, empresarios, universidades y centros de investigación pueden responder a las convocatorias para presentar propuestas que contribuyan a resolver problemas y necesidades de los sectores y los Estados.

³⁵ Tomado de la página web de CONACYT, en la sección de Fondos de Investigación. Consultado en Internet, el 24 de Enero de 2011, en: <http://www.conacyt.gob.mx/fondos/Paginas/default.aspx>

Los programas y fondos que se analizan en este apartado, durante el año 2009 reflejan los apoyos otorgados para impulsar la ciencia y la tecnología en los estados. Se explicarán brevemente dichos apoyos para después dar los montos de las aportaciones, en el caso del programa SNI se hace referencia a él en el apartado 1.4.3.

Fondos Sectoriales: son fideicomisos que las dependencias y las entidades de la Administración Pública Federal conjuntamente con el CONACYT pueden constituir para destinar recursos a la investigación científica y al desarrollo tecnológico en el ámbito sectorial correspondiente.

Fondos Mixtos: permiten a los gobiernos de los estados y a los municipios destinar recursos a investigaciones científicas y a desarrollos tecnológicos, orientados a resolver problemáticas estratégicas, especificadas por el propio estado, con la coparticipación de recursos federales, lo que promover el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas de los estados y municipios.

Programa de Ciencia Básica: Esta encaminado hacia el desarrollo de investigación científica de calidad, a la formación de profesionales de alto nivel académico en todos los grados, así como a la consolidación de grupos interdisciplinarios de investigación, competitivos a nivel internacional, que promuevan el desarrollo científico nacional.

Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT): Orientado con una visión regional, focalizando problemáticas u oportunidades de desarrollo compartidas entre entidades federativas y/o municipios, que contribuyan al desarrollo regional, a la colaboración e integración de las regiones del país y al fortalecimiento de los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación.

El apoyo al desarrollo tecnológico e innovación, a través de los **Programas de Estímulo para la Innovación**, fomenta la inversión en investigación y desarrollo tecnológico, mediante el otorgamiento de estímulos económicos complementarios a las empresas que realicen actividades de investigación y desarrollo tecnológico, con la finalidad de incrementar su competitividad, la creación de nuevos empleos de calidad e impulsar el crecimiento económico del país.

Con relación al subprograma **AVANCE**, está concebido dentro del **Fondo Institucional Tecnología** para impulsar la identificación de oportunidades y creación de negocios basados en la explotación de desarrollos científicos y/o desarrollos tecnológicos. Su objetivo es impulsar la detección y generación de oportunidades de negocios así como la creación de nuevos negocios de alto valor agregado basados en la aplicación del conocimiento científico y/o tecnológico que existe principalmente en las instituciones académicas.

En el Anexo B Tala B3 se muestra por entidad federativa, el grado de concentración de los apoyos otorgados por el CONACYT durante el 2009. Como se puede observa, el DF y siete entidades federativas (Estado de México, Jalisco, Morelos, Puebla, Nuevo León, Baja California y Guanajuato) concentraron alrededor del 75% de los apoyos que otorgó el CONACYT. Los estados de Guerrero y Nayarit son los que representaron el mayor rezago en el impulso a la Ciencia y la Tecnología con menos del 2% de apoyos del CONACYT. Lo anterior, no contribuyó a cumplir los lineamientos expresados en la LCyT del 2002 y en el PND, en cuanto a la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas que potencie el desarrollo económico de las regiones del país. Es claro que el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas se sigue concentrado en las grandes ciudades, en regiones determinadas y en contadas instituciones.

Debido a la importancia de la descentralización y federalización de las actividades científicas y tecnológicas, a través de los fondos del CONACYT, al cierre de 2006 se tenían en operación 32 Fondos Mixtos con entidades federativas y municipios, con 2,099 proyectos aprobados, por un monto que superó los 1,800 millones de pesos de inversión conjunta acumulada de 2001 a 2006 (PECiTi, 2008). Al 31 de octubre del 2010, el CONACYT ha constituido 58 fondos³⁶: 34 mixtos (conjuntamente con los gobiernos estatales y municipales), de los cuales 32 se han firmado con gobiernos de entidades federativas y dos con gobiernos municipales; veinte sectoriales, catorce de los cuales se han formado con la participación de secretarías de estado y seis con organismos del Gobierno Federal.

El programa AVANCE, el cual incentiva a científicos y tecnólogos mexicanos para que puedan comercializar sus desarrollos y llevarlos al mercado; y que busca cumplir con el objetivo de fomentar el desarrollo empresarial y la vinculación en México, está conformado al cierre del 2008 por 146 proyectos en el país, de los cuales el 46.57% se desarrollan en el DF, 11.65% en el Estado de México, 9.59% en Nuevo León, 7.53% en Jalisco y el restante 24.66% entre las veintiocho entidades faltantes (véase Anexo B Tabla B3).

³⁶ Datos tomados del reporte de fondos del CONACYT hasta Octubre de 2010. Consulta en Internet , el 30-Nov-10, en: http://www.conacyt.gob.mx/fondos/Fideicomisos/Reporte_Fondos_Octubre_2010.pdf

Conclusiones del capítulo

A lo largo del capítulo se ha buscado mostrar que existen un conjunto de acciones y políticas en CyT que incorporan el ámbito regional, principalmente entendido dentro de un alcance estatal, a partir del cierre de los años ochenta. Sin embargo, se observa que no se trató propiamente de políticas que tuvieran una preocupación directa sobre el desarrollo regional, sino que formaron parte de las estrategias de descentralización por parte del gobierno federal, buscando la independencia tecnológica y la autosuficiencia en sectores básicos como el de la alimentación.

Se observa también que el desarrollo a lo largo de las distintas épocas de la CyT en México se entiende como un proceso que ha evolucionado por medio de la interrelación e influencia entre el sistema o modelo económico-productivo y el sistema científico-tecnológico, así como entre éstos y las formas-concepciones de la vinculación de las instituciones académicas con el sector productivo.

Recapitulando, hasta hace algunas décadas el conocimiento, la productividad, la educación y la tecnología no eran considerados como los principales determinantes del crecimiento económico, en la actualidad, en el desarrollo económico basado en el conocimiento, el cambio tecnológico y la innovación son los motores que hacen posible la expansión de la actividad económica en tanto que los mismos vayan ligados a una mayor disponibilidad de mano de obra calificada. Para que pueda existir este tipo de desarrollo económico es precisa la presencia de uno o varios sistemas de innovación y de una cultura emprendedora que fomenten el *proceso de destrucción creativa* mediante el cual la economía se reinventa y expande sus fronteras³⁷.

En el caso de México, han operado diferentes criterios y esquemas para el funcionamiento de este sistema de innovación (científico-tecnológico), desde que se creó el CONACYT en 1970. Sin embargo, han tenido que pasar aproximadamente tres décadas para disponer formalmente de un marco legal e institucional que sienta las bases de una línea de acción del Gobierno Federal en materia de impulso, fortalecimiento y desarrollo de la investigación científica y tecnológica. Dentro de este período han existido aciertos (ej. La creación de REDNACECYT y los fondos de financiamientos CONACYT) y desaciertos (ej. casos SIR) en las diferentes políticas públicas regionales implementadas en este ámbito, sin embargo, el gobierno no ha dejado de jugar un papel fundamental para impulsar y apoyar la vinculación de las instituciones académicas con otros sectores; y en los últimos años, lejos de que éste restrinja su función en CyT, ha aumentado su intervención como coordinador, regulador y financiador de este ámbito.

³⁷ Como se mencionó en el Capítulo I, para Schumpeter (1946), la competencia económica que realmente es relevante es aquella que se da en cuanto a la innovación de procesos y productos, y no aquella que ocurre en cuanto a los precios.

Capítulo III. Morelos, potencial para la capital del conocimiento

A lo largo de los capítulos anteriores se ha buscado explicar la transición que ha vivido la CyT en México para llegar a establecer que las entidades federativas asuman la responsabilidad de su propio desarrollo, a través del fortalecimiento de las instituciones locales de gobierno y de gestión, así como de la creación de instrumentos específicos para dar impulso a la Ciencia y la Tecnología, como es el caso de las Leyes y los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología.

A partir de este punto la investigación se centra en el estudio de su principal objetivo, el estado de Morelos. En este capítulo se expone el potencial que posee el estado en el sector educativo y productivo. Se analizan principalmente los sectores manufactureros con mayor potencial para fungir como motores del crecimiento económico actual del estado. No se deja de lado el análisis del sector agropecuario, el cual ha sido de gran importancia en el desarrollo de la historia de Morelos.

Se realiza el análisis de la regionalización propuesta por el Gobierno del Estado de Morelos a través del Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2007-2012, para subdividir el territorio de acuerdo a propósitos específicos, tomando en cuenta la combinación de características geográficas y socioeconómicas, vocación productiva y la necesidad de resolver problemas que se comparten.

3.1. Información general del estado de Morelos³⁸

Morelos, territorio nombrado en honor a José María Morelos y Pavón por decreto presidencial de Benito Juárez el 21 de enero de 1869 y fundado como unidad estatal el 16 de abril del mismo año, ha vivido seis reformas previas a la Constitución Política del Estado³⁹ (1861, 1870, 1871, 1882, 1888). En el año 1930, con la elección de Vicente Estrada Cajigal como Gobernador (Tapia, 2006:10), quien crea la Comisión Legislativa encargada de redactar el proyecto de Constitución, el estado morelense se incorpora finalmente al orden constitucional el 16 de Noviembre de 1930 con la promulgación de la “*Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Morelos*”.

De acuerdo con Tapia (2006:10), su papel protagónico en la Revolución Mexicana y sus más de diez años de inestabilidad política originada por el asesinato de Emiliano Zapata el 10 de abril de 1919, en su historia el territorio morelense ha sido sometido a un proceso de reconstrucción y a un tardío e intenso proceso de industrialización en las últimas siete décadas, desde 1930, siendo de los últimos emprendidos en el país.

³⁸ Parte de la información aquí detallada ha sido tomada del INEGI a través de su sitio web **Cuéntame** (<http://cuentame.inegi.org.mx/default.aspx>) que presenta información por entidad federativa organizada por temas: Territorio, Población y Economía. Diciembre de 2010.

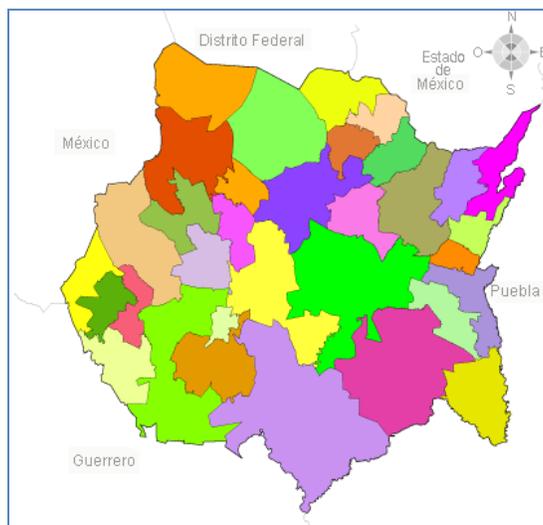
³⁹ Datos tomados de “*Historia constitucional del estado de Morelos*” de Jorge Arturo García Rubí. Consultado en Internet, el 20 de Enero de 2011, en: <http://www.bibliojuridica.org/libros/1/8/20.pdf>

3.1.1. Ubicación geográfica

En la actualidad, este importante estado para la historia del país, tiene un territorio con una extensión de 4,959.22 kilómetros cuadrados, que representan el 0.20% del total nacional y coloca a Morelos en el 30º lugar con relación a los demás estados. Morelos⁴⁰ se localiza en la parte central del país, en la vertiente del sur de la Serranía del Ajusco y dentro de la cuenca del río Balsas. Colinda al norte con el DF y el Estado de México; al sur con Guerrero; al este con Puebla; y al oeste con el Estado de México y Guerrero. Su capital y principal ciudad es Cuernavaca y la entidad se encuentra dividida en 33 municipios (véase Figura III.1).

Las alturas en el estado son variadas, desde 4,000 metros sobre el nivel del mar cerca del Popocatepetl en los límites con el DF, hasta los 850 metros en la parte de la región de Huaxtla, lo anterior debido a las franjas montañosas que le atraviesan ya que se encuentra en la parte más alta de la Cuenca del Río Balsas, la cual limita al norte con la Sierra Ajusco - Chichinautzin y el Volcán Popocatepetl. Desde ahí hacia el sur, se inicia un descenso continuo, interrumpido por las sierras de Tlaltizapan y Yauhtepec en el centro del estado y por la de Huautla en el extremo sur.

Figura III.1. Morelos. División territorial del estado



Fuente: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Tomado de:
http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mor/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=17

Por tal motivo se observa una gran variedad de ambientes ecológicos que configuran una vasta diversidad de climas y de especies vegetales y animales. Predomina el clima cálido subhúmedo ya que se presenta en el 87% de la superficie del estado, 11% está representado por el clima templado húmedo, localizado en la parte norte del estado y 2% representado por clima templado subhúmedo, el cual se localiza hacia la parte noreste y también se presenta una pequeña zona con clima frío.

⁴⁰ Consultado en Internet en: <http://www.morelos.gob.mx/portal/index.php/es/entorno-fisico> (18-Dic-10)

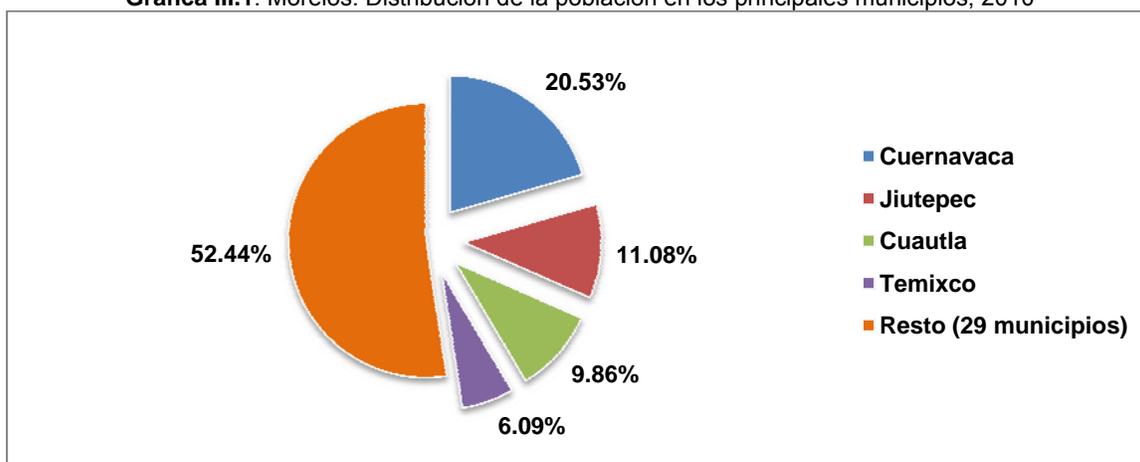
Dentro de su territorio, Morelos cuenta con cuatro áreas protegidas: los parques nacionales “Lagunas de Zempoala” y “El Tepozteco”; el Corredor Biológico Chichinautzin que protege de flora y fauna; y la reserva de la biósfera “Sierra de Huautla”.

Debido a que el clima cálido subhúmedo predomina en la mayor parte del estado, Morelos ha sido identificado por la riqueza de sus recursos naturales y su gran biodiversidad, viéndose favorecido en su economía por el cultivo de: caña de azúcar, arroz, sorgo, maíz, jitomate, algodón, cacahuete, cebolla y frijol, entre otros; también frutos como: melón, mango, limón agrio, papaya y plátano. Se cuenta también con productos de exportación como lo son: las flores y plantas de ornato, orquídeas, nochebuenas, rosas, claveles y geranios.

3.1.2. La población y sus movimientos migratorios

La población del estado, de acuerdo con los resultados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el Censo Poblacional 2010, es una población aproximada de 1.8 millones de habitantes (1.6% de la población total del país, lugar vigésimo tercero a nivel nacional), asentada principalmente en los municipios de Cuernavaca (20.53%), Jiutepec (11.08%), Cuautla (9.86%) y Temixco (6.09%), lo que indica que cuatro de los 33 municipios concentra 47.56% de la población (véase Gráfica III.1). La población total del 2010 representa un incremento del 10.16% con respecto al año 2005 donde esa población equivalía a 1.6 millones, de acuerdo al II Conteo de Población y Vivienda 2005. La población desglosada por municipio en los años 2005 y 2010 se puede apreciar en el Anexo C Tabla C1.

Gráfica III.1. Morelos. Distribución de la población en los principales municipios, 2010



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados preliminares a Diciembre de 2010.

Con respecto a la población de 5 o más años hablantes de lengua indígena, existen 31,388 personas lo que representa el 2% de la población del estado. De este mismo rango de población, de cada 100 personas de la población que habla una lengua indígena, una no habla español. Entre este sector, las lengua indígenas que predominan son la náhuatl hablada por el 61.4%, seguida del mixteco con el 17.1%.

De acuerdo a los datos preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010, Morelos tiene un promedio de 364.2 habitantes por Km², ubicándolo en el tercer lugar del país con mayor densidad de población, sólo después del DF (5,936.8) y el Estado de México (678.9). Tan solo en la capital del estado, Cuernavaca, vive un promedio de 1,826.8 personas por Km², en Jiutepec 3,517.9 y en Cuautla 1,802.9, pero no se puede dejar de mencionar municipios como Zacatepec (1,332.5), Emiliano Zapata (1,222.7) y Temixco (1,052.1) donde también se observa una importante densidad poblacional.

Así, estas poblaciones se convierten en los municipios principales de las dos Zonas Metropolitanas⁴¹ (ZM) con las que cuenta Morelos: ZM de Cuernavaca y ZM de Cuautla, cada una con siete y seis municipios respectivamente⁴² (SEDESOL, 2007). Estas ZM son los polos más importantes en las actividades económicas y sociales, ya que al año 2010 representan respectivamente el 49.28% y 24.44% del total de la población del estado contenida en trece municipios.

De acuerdo con Tapia (2006:16), las transformaciones que ha sufrido el territorio de Morelos se pueden observar si se considera el crecimiento de estos dos núcleos urbanos, cabe aclarar que en su estudio Tapia focaliza tres núcleos urbanos importantes (Cuernavaca, Cuautla y Jojutla-Zacatepec-Tlaquiltenango), los cuales hoy se reducen a dos en el estudio de "*Determinación de las zonas metropolitanas de México, 2005*" de la SEDESOL (2007).

De acuerdo con Rueda (2000), a partir de los años cincuentas, fue llegando a Morelos una población de clase alta procedente del DF en demanda de segundas residencias, y también un turismo de clase media en busca de oferta hotelera, que encontraba en Cuernavaca y sus zonas de balneario próximas, un lugar de esparcimiento. Por otro lado, llegaron campesinos atraídos por las nuevas demandas de empleo en las industrias y servicios instalados en la zona, principalmente en Jiutepec, donde desde 1955 se instaló la multinacional textil RIVETEX (Rueda, 2000) y cuya tasa de crecimiento se vio modificada en un 13.05% entre 1970 y 1980, como resultado de la creación de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) en 1966 (Sámano Muñoz, 2004:27-30; en Tapia, 2006:17).

Por último en el mismo período, proporciones cada vez mayores de agricultores se vieron obligados a inmigrar al estado debido al descenso de la inversión pública en el sector agropecuario nacional y la dificultad de obtención de créditos en los estados vecinos (Rueda, 2000). Estas migraciones, entre los años 1950 y 1980 fueron perfilando los municipios que formarían parte de las áreas conurbadas del estado.

⁴¹ De acuerdo a (SEDESOL, 2007) una Zona Metropolitana es el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50,000 o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente contenía incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantienen un grado de integración socioeconómica.

⁴² La ZM de Cuernavaca está conformada por los municipios de: Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jiutepec, Temixco, Tepoztlán y Xochitepec; en tanto que la ZM de Cuautla está integrada por los municipios de: Atlatlahuaca, Ayala, Cuautla, Tlayacapan, Yautepec y Yecapixtla. Tomado de (SEDESOL, 2007).

De acuerdo con lo anterior, durante el período comprendido entre la década de los setentas y noventas se puede observar que el proceso de urbanización de Morelos estuvo conformado por la llegada de la población atraída por las ofertas de trabajo industrial (CIVAC); el arribo de la población expulsada del campo que se asentó irregularmente sobre potenciales tierras de cultivo próximas a la zona urbana; y por último, para mediados de la década de los ochenta, la inmigración procedente de la Ciudad de México se vio incrementada como resultado de los sismos de 1985, de la descentralización de las dependencias federales y de la expansión del área urbana de la capital del país (Rueda, 2000).

Para la década de 1990-2000, la ZM de Cuernavaca alcanzó casi el doble de la tasa de crecimiento poblacional del país (1.9%) con 3.3%, lo que la colocó entre las cinco zonas metropolitanas con mayor crecimiento poblacional en el país, junto con Tijuana (5.5%), Pachuca (3.6%), Querétaro (3.6%) y Toluca (3.4%). Para el mismo período la ZM de Cuautla también rebasó la tasa de crecimiento del país con 2.8%, tomado de (Tapia, 2000:15-18).

En datos del año 2005, la migración interna poblacional en el estado de Morelos se encuentra marcada principalmente por su colindancia con el DF, el Estado de México y Guerrero (véase Tabla III.1) y es clara la evidencia que el estado continúa teniendo una fuerte atracción de población al inmigrar hacia este 57,021 personas provenientes de otras ciudades, lo que implica 86% más personas con respecto al tamaño de la población que emigró en ese mismo año.

Tabla III.1. Morelos. Migración poblacional durante el año 2005

Entidad Federativa	Emigración Interna	Inmigración Interna
	Salieron para vivir en otra entidad	Llegaron a vivir de otras ciudades
De cada 100 personas:		
Distrito Federal	18	31
Estado de México	17	22
Guerrero	11	20
Puebla	9	6
Baja California	5	-
Veracruz	-	4
Total Anual:	30,707	57,021

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en INEGI, a través de su sitio web **Cuéntame**. Consulta en Internet, el 22 de Enero de 2011, en <http://cuentame.inegi.org.mx/default.aspx>

A decir de la emigración internacional, durante el año 2000 se fueron del estado veintinueve de cada mil personas a vivir en Estados Unidos de América, lo cual es muy alto comparado con el promedio nacional que para el mismo año es dieciséis de cada mil.

3.1.3. Regionalización del estado

Desde mediados del siglo pasado (1950), se han aplicado diversas políticas de regionalización en la administración gubernamental de México. Diversos autores argumentan que dichas políticas han propuesto el desarrollo regional a partir de una visión sectorial que integra la cuestión regional de manera aislada en algunos programas operativos y en la mayoría de las veces la vincula a estrategias que

buscan la explotación de un recurso determinado, el aprovechamiento de inversiones externas o las ventajas de ubicación de un lugar para alcanzar la conectividad con los mercados (Iracheta, 1999; Delgadillo, 2007).

Es notorio entonces que haya prevalecido el enfoque geográfico para la definición de las regiones y el sectorial para su operación. Delgadillo (2007:11), expone que *“es común encontrar que cada dependencia y organismo sectorial del poder ejecutivo federal y de las entidades federativas, ejerce sus atribuciones y recursos sin considerar en su justa dimensión el impacto regional de sus acciones y mucho menos el que provocan los demás sectores en un mismo espacio regional”*. En consecuencia, la acción pública no ha logrado vincularse de manera amplia a las necesidades propias de cada región.

Iracheta (1999) define la regionalización como una herramienta de la planeación y de la administración pública que se puede adecuar a los objetivos concretos para los cuales se delimita. Este instrumento busca establecer y mantener mecanismos de operación que permitan, por un lado, descentralizar y desconcentrar funciones de la administración pública en forma permanente y, por el otro, atender coordinadamente las demandas de servicios de la población, en el menor tiempo posible y con la mayor calidad. Este autor indica que la regionalización debe ser dinámica, para ajustarse a las transformaciones que la sociedad enfrenta en el tiempo, de manera que cumpla con propósitos de desarrollo para distintos plazos, es decir, una regionalización puede cambiar y ajustarse en el tiempo o bien pueden coexistir varias regionalizaciones cumpliendo cada una un objetivo específico.

Al regionalizar se subdivide el territorio de acuerdo a propósitos específicos, tomando en cuenta la combinación de características geográficas y socioeconómicas, vocación productiva y la necesidad de resolver problemas que se comparten, por lo que pueden existir varias regionalizaciones tomando en cuenta los diversos objetivos y acciones públicas para el desarrollo de las unidades territoriales⁴³, pero es conveniente establecer una regionalización básica que permita al gobierno establecer sus políticas generales de desarrollo, coordinar sus esfuerzos sectoriales con los territoriales y orientar la inversión pública de acuerdo con estrategias particulares en cada región.

En Morelos, se localizaron tres esfuerzos importantes en políticas para la regionalización del estado durante la última década y serán expuestas a continuación:

- ⊕ La regionalización cultural del estado de Morelos.
- ⊕ La regionalización económica establecida en el Reglamento de Fomento Económico para el estado de Morelos del año 2000.
- ⊕ La regionalización propuesta y vigente en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2007-2012.

⁴³ La unidad territorial de regionalización a nivel nacional es el estado y a nivel estatal el municipio (Iracheta, 1999).

La regionalización cultural del estado de Morelos⁴⁴ está basada en la zonificación de cuatro grandes áreas de influencia cultural, como son:

- ⊕ **Zona Norte:** Cuernavaca, Tepoztlán, Tlalnepantla, Totolapan, Atlatlahucan, Yecapixtla, Ocuituco y Tetela del Volcán. Esta zona está estrechamente vinculada al Valle de México.
- ⊕ **Zona Oriente:** Zacualpan de Amilpas, Jantetelco, Jonacatepec y Axochiapan. Zona relacionada al Estado de Puebla.
- ⊕ **Zona Sur Oeste:** Tlaquiltenango, Jojutla, Zacatepec, Puente de Ixtla, Amacuzac, Coatlán del Río, Tetecala, Mazatepec y Miacatlán.
- ⊕ **Zona Centro:** Temixco, Yautepec, Jiutepec, Emiliano Zapata, Villa de Ayala, Tlaltizapán y Axochiapan.

Esta regionalización se subdivide en zonas urbanas y semi-urbanas y poblaciones de perfil indígena, diecinueve en total.

Por otro lado, el Reglamento de Fomento Económico para el estado de Morelos⁴⁵, publicado el 16 de agosto del 2000 en el Periódico Oficial del Estado define la regionalización municipal conformada dentro del estado de Morelos, en siete regiones para la aplicación de los lineamientos y políticas a promover en el impulso del desarrollo económico, las cuales son:

- ⊕ **Zona Norte:** Huitzilac, Tepoztlán, Tlalnepantla y Totolapan;
- ⊕ **Zona Cuernavaca:** Cuernavaca, Temixco, Emiliano Zapata, Jiutepec y Xochitepec;
- ⊕ **Zona Cuautla:** Yautepec, Cuautla, Tlayacapan, Atlatlahucan, Yecapixtla y Ciudad Ayala;
- ⊕ **Zona Noreste:** Ocuituco, Tetela del Volcán, Zacualpan y Temoac;
- ⊕ **Zona Poniente:** Mazatepec, Miacatlán, Coatlán del Río y Tetecala;
- ⊕ **Zona Sur:** Tlaltizapán, Zacatepec, Jojutla, Amacuzac, Puente de Ixtla y Tlaquiltenango, y
- ⊕ **Zona Sureste:** Jantetelco, Jonacatepec, Tepalcingo y Axochiapan.

Lo anterior con el fin de identificar y desarrollar proyectos productivos viables para el impulso económico, propiciando la colaboración de los diversos sectores de la sociedad. No se indica en el contenido del reglamento cuáles fueron los criterios para integrar las zonas expuestas.

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo⁴⁶ 2001-2006 de Morelos, uno de los temas específicos que han desatado mayor controversia, a nivel de gobierno, tiene que ver con la forma y los criterios con que se establece la regionalización del territorio morelense como parte de la metodología con que se instrumentan los distintos programas de gobierno. Lo anterior, debido a que cada instancia formula su

⁴⁴ Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Morelos, 2005. Consulta en Internet, el 22 de Enero de 2011, en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/morelos/regi.htm>

⁴⁵ Gobierno del Estado de Morelos. Reglamento de Fomento Económico para el estado de Morelos, 2000. Consulta en Internet, el 22 de Enero de 2011.

⁴⁶ Gobierno del Estado de Morelos. Plan Estatal de Desarrollo 2001-2006. Consulta en Internet, el 22 de Enero de 2011, en: http://www.lib.utexas.edu/benson/lagovdocs/mexico/morelos/ped/ped_morelos_2000-06.pdf

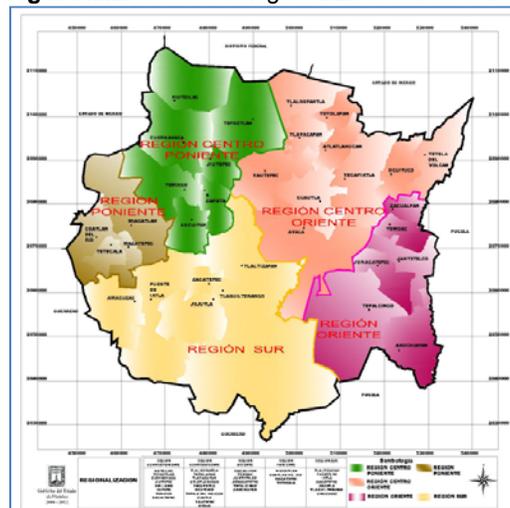
propia conceptualización de las regiones de acuerdo a argumentos que responden a sus propuestas de trabajo. Dentro de este plan se propone generar entre los diferentes niveles de gobierno, una fórmula amplia que integre un concepto dinámico de región que se adapte a la realidad que vive la entidad, considerando la delimitación de áreas de actividad económica, los requerimientos de las localidades circunvecinas y potenciando las posibilidades naturales de desarrollo. Esta propuesta al final de la vigencia del plan no obtiene repuesta y se mantiene la regionalización vigente en el Reglamento de Fomento Económico.

Esta investigación seguirá la regionalización propuesta por el Gobierno del Estado de Morelos a través del Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2007-2012, el cual define cinco regiones en el estado a través de considerar a los municipios por su ubicación geográfica, su correlación espacial, vial, de actividades y características económicas (GEM, 2007). Estas regiones presentan una dinámica funcional que genera afectaciones entre ellas y los municipios que las integran (véase Figura III.2).

Las regiones, resultado del análisis de la vinculación que guardan los municipios de la entidad y las localidades que las integran, han sido nombradas de la forma siguiente: **Región Centro-Poniente (RCP)**, **Región Centro-Oriente (RCO)**, **Región Sur (RS)**, **Región Poniente (RP)** y **Región Oriente (RO)**. Para mayor detalle véase Tabla III.2.

Esta propuesta de integración busca disminuir las desigualdades regionales de crecimiento económico y bienestar social, promoviendo un desarrollo regional sustentable equilibrado e integral, sobre el reconocimiento de las potencialidades y limitaciones de los recursos naturales, patrimoniales y humanos (GEM, 2007). El ordenamiento regional expuesto es el que actualmente se encuentra vigente en materia de desarrollo urbano, económico y social, orientando todas las acciones actuales para propiciar patrones de distribución de la población y de las actividades productivas acordes con la habitabilidad y la vocación de cada territorio.

Figura III.2. Morelos. Regionalización del estado



Fuente: Tomado de (GEM, 2007:77)

A través de la Figura III.2 se puede observar que el ordenamiento regional sigue estando sustentado principalmente por la localización geográfica de los municipios, pero el análisis para la integración de las regiones destaca otras características como (GEM, 2007):

- ⊕ La **RCP** conformada por los municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jiutepec, Temixco, Tepoztlán y Xochitepec, concentra los servicios y equipamiento de mayor nivel, las concentraciones urbanas más grandes y la mejor infraestructura.
- ⊕ La **RCO** es considerada la segunda concentración más importante del estado y en ella se encuentra inmersa la Zona Conurbada formada por los municipios de Cuautla, Ayala, Yecapixtla y Atlatlahuacan. También la integran los municipios de Ocuituco, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan, Yautepec y Yecapixtla.
- ⊕ La **RS** está integrada por los municipios de Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Tlaltizapán, Tlalquilténango y Zacatepec, los que mantienen una relación funcional con respecto al potencial turístico del estado.
- ⊕ La **RP** destaca por sus cultivos frutales y florales, favoreciendo el desarrollo del sector primario. Sus municipios son Cuatlán del Río, Mazatepec, Miacatlán y Tetecala.
- ⊕ La **RO**, conformada por Axochiapan, Jantetelco, Jonacatepec, Temoac, Tepalcingo y Zacualpan, es también de gran contribución para el desarrollo del sector primario, especialmente en cultivos de maíz, sorgo, cacahuate y cebolla.

En la Tabla III.2 construida con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, se busca exponer la composición de la población, al 2010, de estas cinco regiones y se puede apreciar que la región con mayor número de municipios es RCO con diez, pero está integrada únicamente por el 27.44% de la población total del 2010.

Tabla III.2. Morelos. Regiones del estado

Región	Municipios que la conforman		No. de Municipios	Población Total	% Pob.
Región Centro-Poniente (RCP)	Cuernavaca Emiliano Zapata Huitzilac Jiutepec	Temixco Tepoztlán Xochitepec	7	875,598	49.28%
Región Centro-Oriente (RCO)	Atlatlahuacan Ayala Cuautla Ocuituco Tetela del Volcán	Tlalnepantla Tlayacapan Totolapan Yautepec Yecapixtla	10	487,569	27.44%
Región Sur (RS)	Amacuzac Jojutla Puente de Ixtla	Tlaltizapán Tlalquilténango Zacatepec	6	249,201	14.03%
Región Poniente (RP)	Coatlán del Río Mazatepec	Miacatlán Tetecala	4	51,347	2.89%
Región Oriente (RO)	Axochiapan Jantetelco Jonacatepec	Temoac Tepalcingo Zacualpan	6	113,012	6.36%
Total			33	1,776,727	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de (GEM, 2007) e INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados preliminares a Diciembre de 2010.

La concentración poblacional más grande del estado la constituye la RCP con el 49.29% en siete municipios de los cuales tres de ellos forman parte de los cuatro municipios (véase Tabla III.2) más poblados de la entidad. La región con menor número de integrantes y menor población es la RP, con cuatro municipios y el 2.89% de la población total. Las regiones RS y RO están integradas de seis municipios cada una, con el 14.03% y el 6.36% de la población total respectivamente. Se continuará analizando estas cinco regiones a lo largo de los siguientes apartados para caracterizar la vocación productiva y la concentración de las instituciones con capacidades de investigación en el estado.

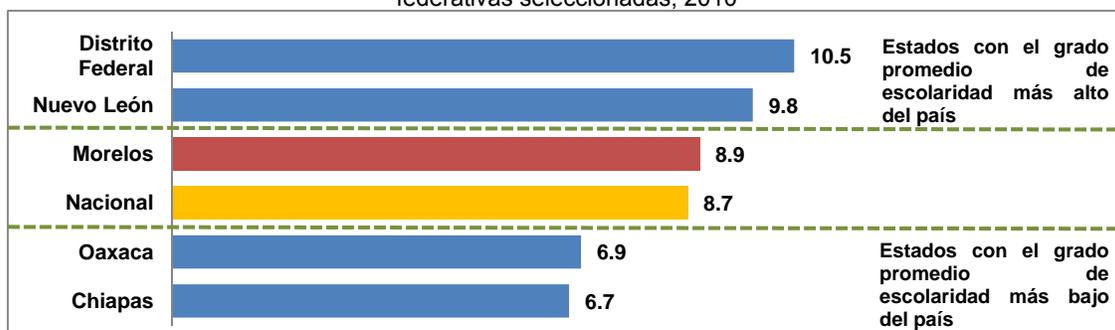
3.1.4. Educación

De acuerdo a cifras del último Censo de Población y Vivienda 2010, del total de la población morelense de quince a veinticinco años, el 98% sabe leer y escribir, es decir es alfabeta. Sin embargo, conforme aumenta la edad, el porcentaje de analfabetismo aumenta ya que dentro del rango de los veinticinco años o más este porcentaje se ve reducido al 91.1%, debido principalmente a la diferencia en las oportunidades educativas y los avances entre las generaciones.

De la población de niños entre seis y once años de edad, el 96.1% asiste a la escuela; mientras que entre los doce y catorce años, asiste el 91.4%. Los anteriores resultados se ven altamente afectados en el sector de la población entre quince y veinticuatro años de edad, donde el porcentaje se reduce al 41.1%, es decir de cada cien personas entre los quince y veinticuatro años sólo asisten 41 a la escuela.

El grado promedio de escolaridad en Morelos dentro de la población de quince años y más es de 8.9, lo que indica que se llega prácticamente hasta secundaria terminada (véase Gráfica III.2). Este promedio es dos decimas superior al nacional y 1.6 decimas inferior con respecto al DF que se coloca en la primera posición. Morelos comparte el octavo lugar en este rubro junto con Colima y Querétaro y se coloca por encima de los estados con el menor grado promedio de escolaridad, Oaxaca (6.9) y Chiapas (6.7)

Gráfica III.2. Comparativo del grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más en entidades federativas seleccionadas, 2010



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en: INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010.

De acuerdo con datos de la SEP para el ciclo escolar 2008-2009⁴⁷ en el estado se registraron un total de 471,982 alumnos desde educación básica hasta media superior, lo que representa el 92% de la población inscrita (véase Tabla III.3). El restante 8% le corresponde a la educación superior con 41,042 alumnos distribuidos en 62 institutos y 90 escuelas.

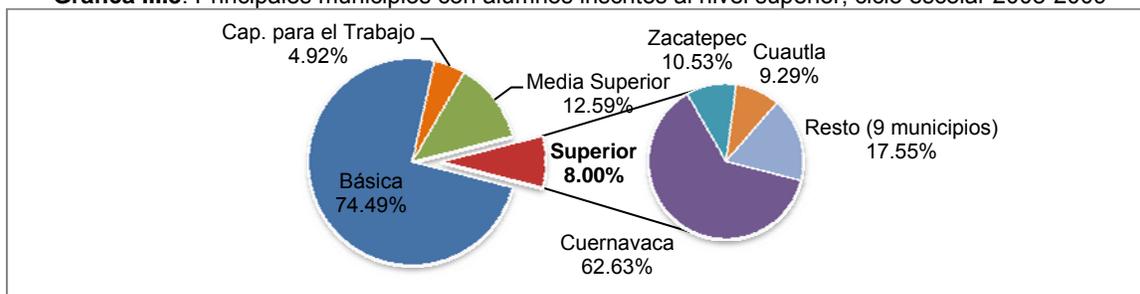
Tabla III.3. Morelos. Alumnos inscritos por nivel educativo, ciclo escolar 2008-2009

Nivel Educativo	Alumnos Inscritos		Escuelas	Instituciones
	Total	% Part.		
Educación Básica	382,146	74.49%	2,595	0
Capacitación para el Trabajo	25,229	4.92%	54	0
Educación Media Superior	64,607	12.59%	309	0
Subtotal	471,982	92.00%	2,958	0
Educación Superior	41,042	8.00%	90	62
Total	513,024	100.00%	3,048	62

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en SEP, Sistemas Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras. Consulta en Internet, el 10 de Febrero de 2011, en <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>

De los alumnos inscritos en educación superior, el 62.63% se concentra en el municipio de Cuernavaca, seguido del municipio de Zacatepec con el 10.53% y Cuautla con el 9.29%, con lo que el 17.55% restante se concentra en nueve municipios más del estado (Ayala, Emiliano Zapata, Jiutepec, Jojutla, Temixco, Tlayacapan, Xochitepec, Yautepec y Temoac).

Gráfica III.3. Principales municipios con alumnos inscritos al nivel superior, ciclo escolar 2008-2009



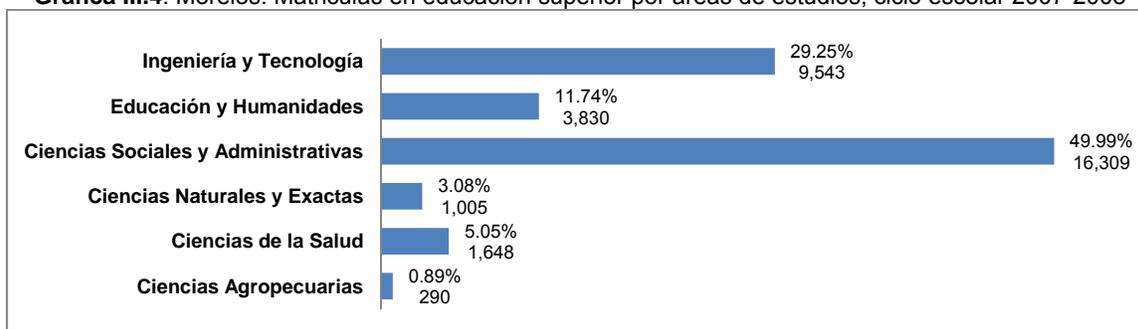
Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en SEP, Sistemas Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras. Consulta en Internet, el 10 de Febrero de 2011, en <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>

La ANUIES⁴⁸ publica en sus estadísticas de la educación superior del ciclo escolar 2007-2008, que del total de 32,625 matrículas en el estado de Morelos, 49.99% corresponde principalmente a alumnos cursando estudios en el área de las ciencias sociales y administrativas, seguidos de 29.25% de los alumnos en las áreas de la ingeniería y tecnología. De todas las áreas de estudio, las que cuenta con menor número de alumnos inscritos en el estado son las ciencias agropecuarias (290).

⁴⁷ Datos tomados de SEP, Sistemas Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras. Consulta en Internet, el 10 de Febrero de 2011, en: <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>

⁴⁸ Anuario Estadístico de la Educación Superior 2007-2008. Consulta en Internet, el 12 de Febrero de 2011, en: http://www.anui.es.mx/servicios/e_educacion/index2.php

Gráfica III.4. Morelos. Matriculas en educación superior por áreas de estudios, ciclo escolar 2007-2008



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en ANUIES, Anuario Estadístico de la Educación Superior 2007-2008. Consulta en Internet, el 12 de Febrero de 2011, en http://www.anuies.mx/servicios/e_educacion/index2.php

Lo antes expuesto es importante ya que refleja que el área de estudios que ofrecerá mayor acervo de recursos humano en actividades de investigación científica y tecnológica al término de sus estudios, serán las ciencias sociales y administrativas, seguidas de las ingenierías y tecnologías.

Como ya se había mencionado existen noventa escuelas y 62 IES en Morelos, al analizar la distribución de ellas en regiones, se encuentra que más del 75% se encuentran en la RCP, que contiene a Cuernavaca con 41 escuelas y 63 institutos (véase Tabla III.4). Le sigue la RCO con el mayor número de municipios (diez) pero únicamente diez instituciones y catorce escuelas, de las cuales sólo en el municipio de Cuautla se concentran siete instituciones y diez escuelas. La RS se coloca en la tercera posición con cuatro instituciones y seis escuelas. Por último, la RO cuenta sólo con una institución y una escuela, las cuales está ubicadas en el municipio de Temoac. Es importante mencionar la falta de una IES en la RP, con lo que no se estaría cumpliendo con el objetivo de disminuir las desigualdades regionales de crecimiento económico y bienestar social al regionalizar el estado bajo esta propuesta.

Tabla III.4. Morelos. Educación superior por regiones, ciclo escolar 2008-2009

Región	Educación superior					
	Instituciones	%	Escuelas	%	Alumnos inscritos	%
RCP	47	75.81%	69	76.67%	30,195	73.57%
RCO	10	16.13%	14	15.56%	5,275	12.85%
RS	4	6.45%	6	6.67%	5,198	12.67%
RP	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
RO	1	1.61%	1	1.11%	374	0.91%
Total	62	100%	90	100%	41,042	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en SEP, Sistemas Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras. Consulta en Internet, el 10 de Febrero de 2011, en <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>

En lo que respecta al número de alumnos inscritos, la participación de las regiones es similar a la distribución de las instituciones, siendo la RCP la que posee el 73.57% del total de alumnos inscritos en la educación superior del estado.

3.2. Desempeño de la economía morelense

La economía morelense ha estado, desde siempre, sometida a las necesidades y requerimientos de otras regiones, en términos de su función subsidiaria de la Ciudad de México y otros centros colindantes en el abasto de los productos alimenticios que requiere el consumo de la gran urbe (Tapia, 2000). A pesar de esto, las actividades agropecuarias dejaron de ser el principal rubro en cuanto a la generación del PIB estatal a partir de la década de los ochentas pero aún conservan una presencia importante a pesar del agigantado desarrollo de las actividades industriales y los servicios.

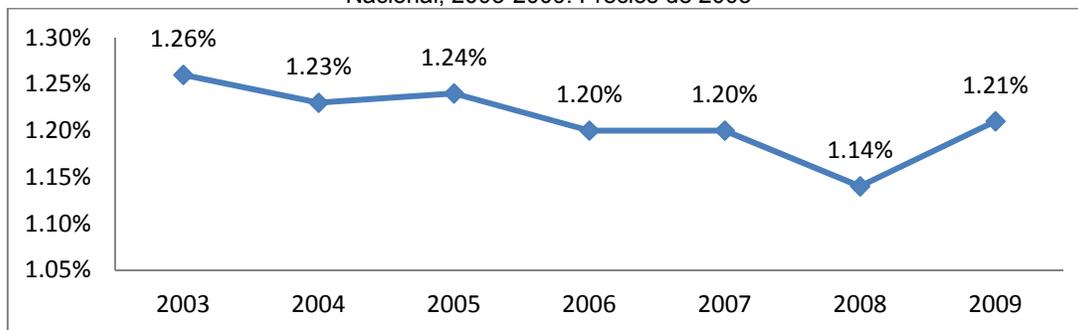
Durante la década de 1990-2000, Morelos comenzó a experimentar un significativo proceso de cambio en su estructura productiva, que coincide con el proceso, a nivel nacional, de la reconversión de la industria por sustitución de importaciones en industria por fraccionamiento y deslocalización de los procesos productivos que comenzó a partir de 1985 (Ordóñez, 2000). En 1994, esta reconversión se ve complementada con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que define la necesidad y los tiempos de la integración de la industria maquiladora a la industria local.

De acuerdo con Tapia (2006:32), con una actividad económica más orientada hacia la producción agropecuaria, comercio y turismo, en la década de los noventas, Morelos comenzó a presentar cambios en su estructura económica, en particular en la industria manufacturera que para 1993 contribuía tanto como los sectores antes mencionados, manteniéndose con una ligera tendencia a la baja hasta el año 2003; caso contrario, las aportaciones al PIB estatal de las actividades agropecuarias y de comercio, restaurantes y hoteles disminuyeron notablemente en el mismo período. Esta reconversión asume el papel de la industria manufacturera como pieza fundamental de la producción morelense, el cual será explicado a detalle en el siguiente apartado.

De forma generalizada, durante el período 2003-2009, Morelos ha contribuido con arriba del 1.20% a la producción nacional presentando una importante tendencia a la baja (véase Gráfica III.5) desde el 2003 cuando equivalía al 1.26% para llegar al 2009 con el 1.21%, ocupando la posición vigésimo sexta del total de entidades⁴⁹. A pesar de esto, se puede observar una recuperación importante de la economía estatal después de que se redujera al 1.14% en 2008, en gran parte debido a la recesión global que empezó a enfrentar México a causa de la alta dependencia económica en el comercio exterior con EUA, país que entró en una grave crisis crediticia e hipotecaria en el mismo año (GEM, 2010).

⁴⁹ Sistema de Cuentas Nacionales de México. Consultado en Internet, el 27 de Diciembre de 2010, en el sitio web del INEGI.

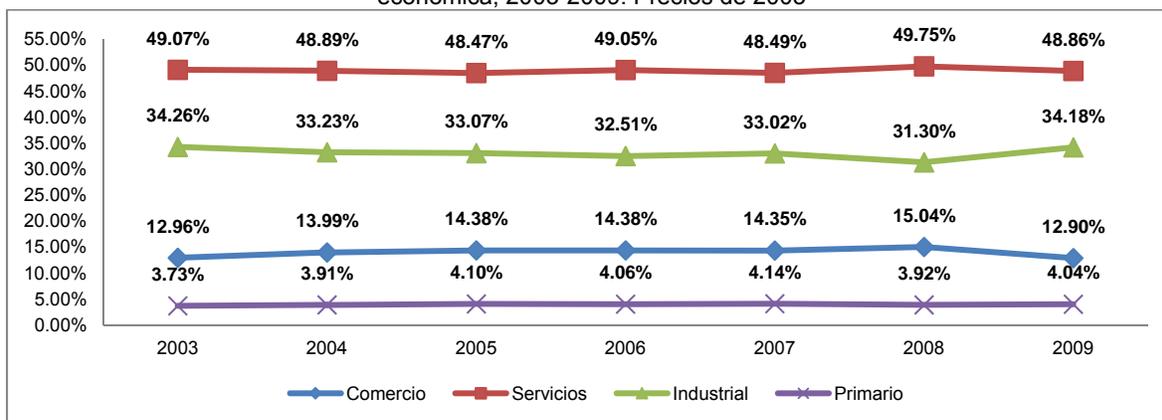
Gráfica III.5. Morelos. Participación porcentual del Producto Interno Bruto Estatal en el Producto Interno Bruto Nacional, 2003-2009. Precios de 2003



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Consultado en Internet, el 27 de Diciembre de 2010, en el sitio web del INEGI

La economía morelense es principalmente terciaria, ya que en 2009 las actividades económicas⁵⁰ que mayormente contribuyen al PIB estatal son las de servicios, las cuales aportaron el 48.86% y se han mantenido con un comportamiento estable en los últimos seis años (véase Gráfica III.6). El sector servicios que presenta mayor crecimiento son los *inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles*, que pasó del 11.96% de aportación en el año 2003 a 12.9% en el año 2009. En contraste, los servicios de *transportes, correos y almacenamiento* disminuyeron de 8% a 6.44% durante el mismo período (véase Anexo C, Tabla C2).

Gráfica III.6. Morelos. Participación porcentual del Producto Interno Bruto Estatal por grupos de actividad económica, 2003-2009. Precios de 2003



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. 2011

⁵⁰ Para el análisis de la composición del PIB de Morelos y su participación en la producción nacional del período 2003-2009, se utilizó el Sistema de Cuentas Nacionales de México del INEGI, que publica por períodos el PIB por entidad federativa. Se ocuparon dos publicaciones: "Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federativa 2005-2009. Año base 2003. Primera versión" y "Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federativa 2003-2008. Año base 2003. Segunda versión" tomadas de la consulta en Internet, el 20 de febrero de 2011, en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/pib

Se consideraron 19 sectores agrupados en cuatro grupos, compuestos de la siguiente manera: Primario (11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza), Industrial (21 Minería, 22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, 23 Construcción y 31-33 Industrias manufactureras), Comercio (43 Comercio al por mayor y 46 Comercio al por menor) y Servicios (48-49 Transportes, correos y almacenamiento, 51 Información en medios masivos, 52 Servicios financieros y de seguros, 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos, 55 Dirección de corporativos y empresas, 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, 61 Servicios educativos, 62 Servicios de salud y de asistencia social, 71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos, 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, 81 Otros servicios excepto actividades del gobierno y 93 Actividades del Gobierno).

La segunda posición la ocupan las actividades industriales, que presentan una tendencia estable, a pesar de su caída significativa durante el año 2008 con una franca recuperación para el 2009 aportando el 34.18% de la producción estatal casi tanto como en el 2003 (véase Gráfica III.6). A este grupo pertenece el sector de las *industrias manufactureras*, que han representado la mayor aportación al PIB Estatal en los últimos seis años, con más del 20% anual. Otro sector industrial con una importante contribución es el de la *construcción* que no ha parado de crecer en el período, pasando de 4.61% en 2003 a 8.05% en 2009 período (véase Anexo C, Tabla C2).

En tercer lugar se encuentran las actividades del *comercio al por menor y por mayor* que aportan el 12.90% en 2009 y que contrario a la industria presentó su mayor aportación a la economía morelense durante el 2008 con un 15.04% (véase Anexo C, Tabla C2). Finalmente, la actividades de explotación de recursos naturales que aportan poco más del 4% a la economía estatal, las cuales han venido recobrando ligeramente su participación con respecto al 2003, donde contribuía con el 3.73%.

De julio de 2008 a noviembre de 2009, Morelos registró la creación de 1,122 empleos equivalentes al 0.68% de crecimiento. Esta recuperación se vuelve significativa al considerar que debido a la crisis que enfrentó el país se perdieron durante 2008, un total de 303,325 empleos equivalentes a una caída del 2.11%. De esta forma el estado se coloca en el noveno lugar de las entidades federativas en generación de empleos para el período expuesto (GEM, 2010).

La población económicamente activa (PEA) es registrada por el INEGI a través de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la que para el cierre del tercer trimestre del 2010, estimó en Morelos una población de 752,057, de la cual el 95.7% son personas empleadas en alguna rama de actividad económica, lo que representa una tasa de desocupación del 4.3% que es significativamente inferior a la nacional registrada en el mismo período de 5.6%, ubicando a la entidad en el décimo lugar nacional de la tasa más baja del país. El sector que ocupa mayor número de personal empleado es el de servicios (35%), seguido del comercio (22%) y la industria manufacturera (12%).

Por lo que respecta a las unidades económicas, de acuerdo con el INEGI y los Censos Económicos 2009, en Morelos se tienen registradas 79,404 empresas lo que representa el 2.13% del total nacional. Analizando el estrato de personal ocupado que integran a las empresas (véase Tabla III.5), el mayor número de establecimientos en Morelos es de tipo *micro* (0 a 10 personas ocupadas) que representó el 96.52% del total estatal con 76,641 unidades económicas. Le sigue la pequeña empresa (11 a 50) con 2.8% de los establecimientos y empleando a 43,991 personas. Con el 0.59% de los establecimientos, la mediana empresa (51 a 250) emplea 49,429 personas.

Tabla III.5. Morelos. Unidades económicas y personal ocupado total por tamaño de establecimiento, 2009

Estrato de personal ocupado	Unidades Económicas		Personal Ocupado Total	
	Total	%	Total	%
Micro (0 a 10)	76,641	96.52%	177,452	57.94%
Pequeña (11 a 50)	2,227	2.80%	43,991	14.36%
Mediana (51 a 250)	465	0.59%	49,424	16.14%
Grande (251 a más)	71	0.09%	35,407	11.56%
Total	79,404	100.00%	306,274	100.00%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

Las grandes empresas representan el 0.09% del total de la unidades económicas del estado, pero aunque sólo son 71 establecimientos dan empleo a 35,407 personas que representa el 11.56% del personal ocupado. En el extremo opuesto se encuentra la micro empresa que emplea más de la mitad del total del personal ocupado con el 57.94%.

Si se analiza la distribución de las empresas de acuerdo a los sectores económicos predominantes en Morelos⁵¹, se encuentra que el grupo de sectores con mayor número de establecimientos es el Comercio con el 52.24% y emplea un total de 37.24% del personal ocupado (véase Tabla III.6). Le sigue los sectores de Servicios con el 36.65% del total de establecimientos en el estado y con el mayor número de personas empleadas con el 42.17% del total. Las actividades del tipo primario están constituidas únicamente por 303 unidades económicas que dan empleo a 1,721 personas en el estado.

Para 2009, el total de empresas en Morelos produjeron tan sólo el 0.88% de la producción bruta total⁵² del país, que ascendió a 10.99 billones de pesos⁵³. El 92.4% de esta producción morelense en tres actividades económicas: las industrias manufactureras aportaron 55.43% del total, los Servicios y el Comercio tuvieron aportaciones a la producción bruta total de 23.17% y 13.8%, respectivamente (véase Tabla III.6). Es necesario resaltar, la importante participación que realiza la industria al estado ya que de forma conjunta la minería, la electricidad, el agua, el suministro de gas, la construcción y las industrias manufactureras aportan el 62.99% de la producción bruta total.

⁵¹ Para el análisis de la distribución de las unidades económicas en los principales sectores de actividad económica del estado de Morelos, se utilizó la información publicada en el INEGI a través de los Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal. Consulta en Internet, en febrero de 2011, en:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/saic/default.asp?s=est&c=17166>

Para hacer más puntual el análisis, se realiza la agrupación de los sectores de la siguiente manera: Comercio (43 Comercio al por mayor y 46 Comercio al por menor); Servicios (48-49 Transportes, correos y almacenamiento, 51 Información en medios masivos, 52 Servicios financieros y de seguros, 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos, 55 Dirección de corporativos y empresas, 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, 61 Servicios educativos, 62 Servicios de salud y de asistencia social, 71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos, 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, 81 Otros servicios excepto actividades del gobierno y 93 Actividades del Gobierno); Industrial que se compone de: Manufacturas (que incluye únicamente la 31-33 Industrias Manufactureras debido al grado de aportación que realiza a la economía morelense) y Resto de la Industria (21 Minería, 22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final y 23 Construcción); y Primario (11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza).

⁵² El INEGI define la *producción bruta total* como el valor de los bienes y servicios producidos o comercializados por las unidades económicas.

⁵³ Dato calculado a partir de lo publicado en el INEGI, Censos Económicos 2009.

Tabla III.6. Morelos. Los sectores de actividad en su composición por unidades económicas seleccionadas, 2009

Actividades Económicas	Unidades Económicas		Personal Ocupado		Producción Bruta Total (miles de pesos)		Valor Agregado Censal Bruto (miles de pesos)		Productividad (miles de pesos)
	Total	% Part.	Total	% Part.	Total	% Part.	Total	% Part.	
Comercio	41,482	52.24%	114,055	37.24%	13,289,570	13.80%	7,934,171	19.94%	69.56
Servicios	29,105	36.65%	129,153	42.17%	22,311,899	23.17%	10,234,372	25.72%	79.24
Industrial	8,514	10.72%	61,345	20.03%	60,662,909	62.99%	21,599,522	54.28%	352.10
Manufacturas	8,212	10.34%	52,042	16.99%	53,386,718	55.43%	17,333,422	43.56%	333.07
Resto de la Industria	302	0.38%	9,303	3.04%	7,276,191	7.56%	4,266,100	10.72%	458.57
Primario	303	0.38%	1,721	0.56%	45,178	0.05%	22,657	0.06%	13.17
Total	79,404	100.00%	306,274	100.00%	96,309,556	100.00%	39,790,722	100.00%	129.92

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

La mayor participación en el valor agregado censal bruto⁵⁴ corresponde a las actividades industriales con el 54.28% del total (véase Tabla III.6) y dentro de éstas, la mayor aportación la realizan las industrias manufactureras con el 43.56%. Este valor afirma que la vocación productiva de Morelos se encuentra en la manufactura. Los servicios aportan el 25.72% del valor agregado, el comercio el 19.94% y las actividades primarias únicamente participan con el 0.06%

Durante 2009, en promedio el estado de Morelos registró una productividad laboral⁵⁵ de 129,918 pesos por persona ocupada, lo que es 48.25% menor al promedio nacional de 251,57 pesos⁵⁶. La mayor productividad laboral del estado está reflejada en los sectores de la industria en donde en promedio cada persona ocupada produce anualmente 352,099 pesos (véase Tabla III.6).

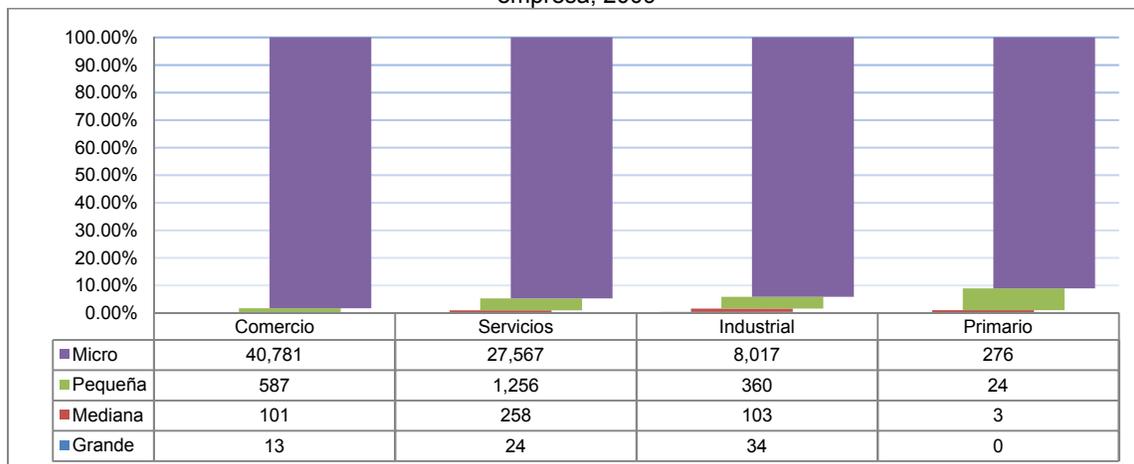
Cuando se analiza la distribución de las unidades económicas de Morelos por actividades y tamaño de empresa, se encuentra que los cuatro grupos de sectores están integrados principalmente por micro empresas (más del 90%), predominando en el Comercio con 40,781 establecimientos de este tipo (98.31%). Las grandes empresas no alcanzan el 1% de participación en la estructura de los sectores pero su participación predomina en la Industria con 34 establecimientos (0.40%) (véase Gráfica III.7).

⁵⁴ El INEGI define el *valor agregado censal bruto* como el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo, por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.

⁵⁵ *Productividad Laboral* es el valor de lo que se produce dividido entre el número de personas que trabajan.

⁵⁶ Dato calculado a partir de lo publicado en el INEGI, Censos Económicos 2009.

Gráfica III.7. Morelos. Distribución de las unidades económicas por actividades económicas y tamaño de empresa, 2009

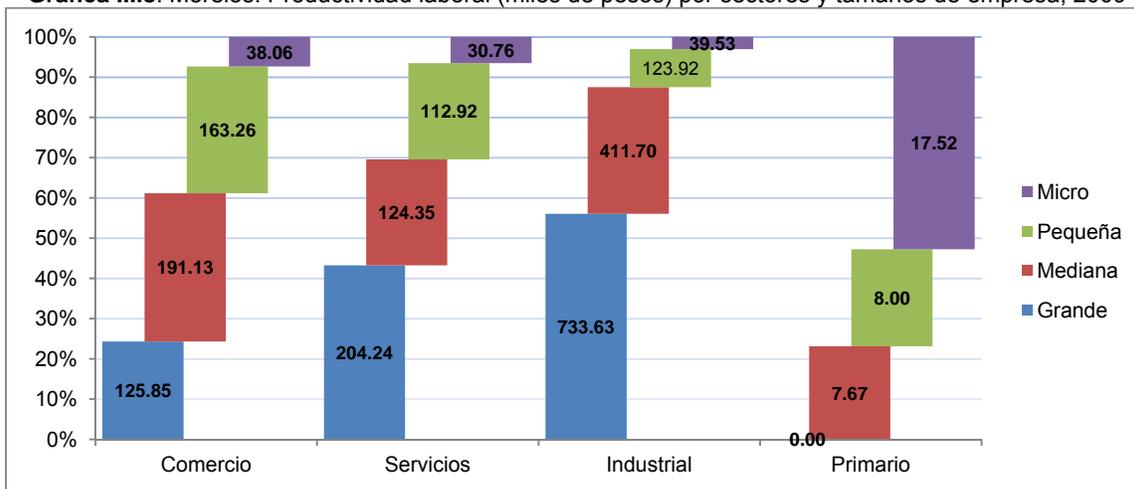


Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

El sector primario cuenta con el menor número de unidades económicas (303), de las cuales 91.09% son micro empresas, 7.92% son pequeñas empresas y 0.99% son de tamaño mediano.

Las grandes, medianas y micro empresas de la industria hacen las mayores aportaciones de productividad laboral de acuerdo al valor agregado censal bruto entre el número de personas ocupadas, aportando 733,633, 411,696 y 39,526 pesos anuales por persona ocupada respectivamente. Las empresas pequeñas generan la mayor productividad en el Comercio con 191,131 pesos anuales en promedio por personal ocupado. El valor más productivo en el sector primario está representado por la micro empresa con 17,165 pesos anuales por persona ocupada (véase Gráfica III.8). Para mayor referencia sobre los valores para calcular la productividad laboral véase el Anexo C Tabla C3 donde se encontrarán los datos por unidad económica utilizada.

Gráfica III.8. Morelos. Productividad laboral (miles de pesos) por sectores y tamaños de empresa, 2009



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

De acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO)⁵⁷ del estado de Morelos, la infraestructura industrial del estado está determinada por la existencia de tres parques privados de importancia para el sector. El primero ubicado dentro del municipio de Jiutepec, es considerado el lugar más importante en cuanto al desarrollo industrial en Morelos, CIVAC creado el 4 de marzo de 1966 con una extensión de 230 hectáreas y que es considerado uno de los parques industriales mejor planeados y organizados del país. Dentro de CIVAC se encuentran ubicadas 108 empresas de diversas ramas industriales como: autopartes, industria química, farmacéutica y agroindustria. Se encuentra al 85% de ocupación.

El Parque Industrial de Cuautla ubicado en el municipio de Cuautla tiene una extensión de 147 hectáreas con una disponibilidad del 40%. Es de importancia en el crecimiento del sector industrial debido a su cercanía a urbes de gran importancia como lo son la Ciudad de México (87 km) y la de Puebla (94 km).

El Desarrollo Industrial Emiliano Zapata (DIEZ) está ubicado en el municipio de Emiliano Zapata con una extensión de veinticinco hectáreas. Lo componen actualmente cuatro empresas y uno de los giros principales de este desarrollo es la manufactura y confección de ropa.

Por último, existen otros dos desarrollos industriales en proceso de consolidación; uno en el municipio de Yautepec y otro en el municipio de Xochitepec. El primero tiene una extensión de 110 hectáreas y el segundo de cuarenta hectáreas.

3.2.1. Las industrias manufactureras

Una de las más significativas transformaciones de la economía estatal en su conjunto es la adquirida por el sector industrial en su estructura productiva durante las últimas tres décadas y que ha sido pilar fundamental en la transformación industrial y el desarrollo tecnológico de Morelos (Tapia, 2000:32). De acuerdo con Ordóñez (2000), para el año de 1950 la industria morelense contaba con 615 unidades económicas, esta cifra incluía tanto a las industrias extractivas como a las de transformación⁵⁸. Para 1970, se acentúa el dominio de las industrias de transformación; entonces se contaba con sólo once establecimientos dedicados a la extracción de minerales, mientras que los dedicados a la transformación ya sumaban 1,554. De acuerdo con datos de los Censos Económicos 2009 del INEGI, en la actualidad existen 34 unidades dedicadas a la extracción de minerales no metálicos y 8,480 dentro de la industria de la transformación. De este número de unidades dedicadas a la transformación, 8,212 componen a las industrias manufactureras (96.84%).

⁵⁷ Secretaría de Desarrollo Económico. Gobierno del Estado de Morelos. *Infraestructura y Logística: Infraestructura Industrial*. Consulta en Internet, el 5 de Marzo de 2011, en:

http://www.negociosenmorelos.gob.mx/morelos/detalle_infraestructura.aspx?idInfraestructuraLogistica=DCogYDEDqVw=

⁵⁸ Extractivas: Minería. De transformación: Electricidad, suministro de agua y gas por ductos, la construcción y las industrias manufactureras.

Como ya se había recalado en el apartado anterior, se puede observar que la industria manufacturera es el único sector que por sí sólo es la mayor contribución al PIB Estatal en el período 2003-2009, con más del 20% anual (véase Tabla III.7). Dentro de las actividades que más aportan a este sector se encuentra en primer lugar el subsector de los *derivados del petróleo y del carbón, industrias químicas, del plástico y del hule*, que contribuye con el 10.39% del PIB Estatal en 2009, pero que se ha visto disminuido en los últimos seis años ya que en 2003 aportaba el 12.59%. Este subsector incluye la industria química-farmacéutica que es unas de las divisiones en la que la industria morelense da grandes muestra de productividad a nivel nacional como ya se expondrá más adelante.

Tabla III.7. Morelos. Participación porcentual en el Producto Interno Bruto Estatal de las industrias manufactureras, 2003-2009. Precios a 2003.

Sector	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
31-33 Industrias manufactureras	28.35	27.39	25.46	25.47	25.97	24.26	24.53
311-312 Industrias alimentaria, de las bebidas y del tabaco	4.47	4.51	4.32	4.14	3.82	4.27	4.51
313-316 Textiles, prendas de vestir y productos de cuero	1.52	1.58	1.51	1.54	1.46	1.53	1.49
321 Industria de la madera	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03
322-323 Industrias del papel, impresión e industrias conexas	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27	0.29	0.28
324-326 Derivados del petróleo y del carbón, industrias química, del plástico y del hule	12.59	11.20	10.31	10.67	10.65	9.02	10.39
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	3.52	3.45	2.88	2.87	2.88	2.64	2.44
331-332 Industrias metálicas	0.49	0.51	0.63	0.60	0.63	0.67	0.62
333-336 Maquinaria y equipo	4.94	5.25	4.89	4.73	5.44	4.97	3.99
337 Fabricación de muebles y productos relacionados	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07
339 Otras industrias manufactureras	0.47	0.50	0.53	0.55	0.71	0.76	0.73

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. 2011

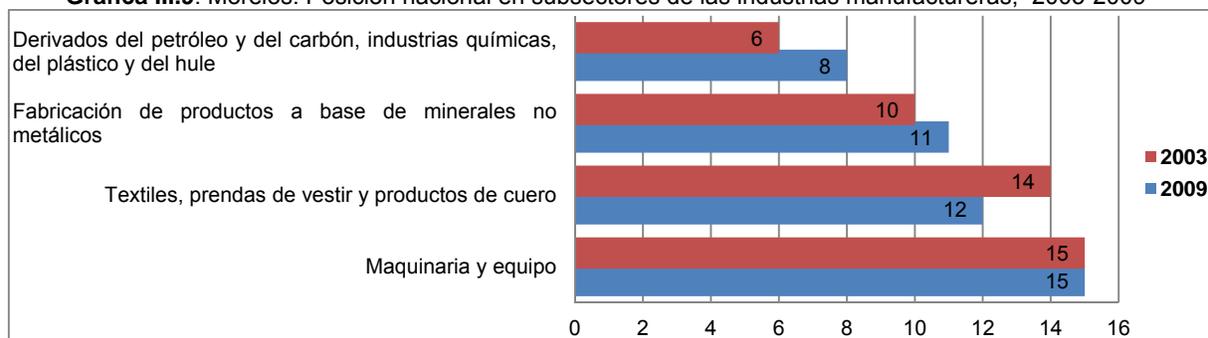
En segundo sitio las *industrias alimentaria, de las bebidas y del tabaco* han tenido un comportamiento estable y un mínimo crecimiento a lo largo del período analizado, manteniendo una participación de no más de 4.51% anual. Dentro de este subsector, es de gran importancia para el estado, la industria azucarera que ha contribuido de manera significativa al desarrollo tecnológico y modernización desde finales del siglo XIX⁵⁹. Por último, el tercer subsector más importante es el de *maquinaria y equipo*, actividad que incluye la industria automotriz y que en promedio ha contribuido con el 4.88% al PIB Estatal durante el período 2003-2009 (véase Tabla III.7).

Pero más allá de lo que estos subsectores aportan a la economía estatal, participan de manera más significativa al PIB nacional, reflejando la especialización de la mano de obra morelense en subsectores industriales donde ocupa una de las primeras quince posiciones nacionales. En la Gráfica III.9 se expone el lugar que ha ocupado el estado de Morelos en los años 2003 y 2009. La contribución morelense más importante hace referencia a los *derivados del petróleo y del carbón, industrias químicas, del plástico y del hule*, donde ocupa la octava posición nacional con el 5.1% para el año 2009⁶⁰.

⁵⁹ Roberto Melville (1979). *Crecimiento y Rebelión. El desarrollo económico de las haciendas azucareras en Morelos (1880-1910)*. México: Nueva Imagen.

⁶⁰ Dato tomado del INEGI. Sistemas de Cuentas Nacionales de México.

Gráfica III.9. Morelos. Posición nacional en subsectores de las industrias manufactureras, 2003-2009



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. 2011

De acuerdo con Ordóñez (2000) y Tapia (2006), el cambio que se ha venido manifestando en la participación de las diferentes ramas de las industrias manufactureras, se traduce en una tendencia a la especialización de la industria estatal en las ramas químico-farmacéuticas y la automotriz, y en la decadencia de ramas que se encontraban entre las más importantes con anterioridad a los años ochenta: la de alimentos y bebidas y la de los textiles y vestidos.

Al analizar dentro de estos cuatro principales subsectores se encuentra que existen ciertas ramas que aportan en su conjunto más del 55% de la producción bruta total y el valor agregado censal bruto en las industrias manufactureras de Morelos y esto se ve reflejado en su participación a nivel nacional ya que todas ellas tienen una participación significativa en la producción bruta total y el valor agregado de cada rama (véase Tabla III.8).

Morelos sobresale en la industria del hule al alcanzar el 11.57% del valor agregado del total nacional de esta industria y una aportación a la producción bruta total nacional del 10.35%. En esta rama de la industria, la empresa más importante en el estado es Bridgestone de México la cual inició operaciones en 1980 y cuyo principal segmento es la producción de llantas.

Tabla III.8. Morelos. Principales ramas de las industrias manufactureras, 2009

Ramas	Morelos		Nacional		% Part. Morelos		% Part. Nac. por Rama	
	Producción Bruta Total	Valor Agregado Censal Bruto	Producción Bruta Total	Valor Agregado Censal Bruto	PBT Mor.	VACB Mor.	PBT Nac.	VACB Nac.
Fabricación de productos de hule	3,141,828	1,183,090	30,367,550	10,228,698	5.89%	6.83%	10.35%	11.57%
Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador	4,838,557	2,825,096	81,929,138	32,324,506	9.06%	16.30%	5.91%	8.74%
Fabricación de cemento y productos de concreto	3,597,689	1,732,519	85,925,503	41,621,715	6.74%	10.00%	4.19%	4.16%
Fabricación de automóviles y camiones	13,869,301	2,410,522	396,896,671	82,964,390	25.98%	13.91%	3.49%	2.91%
Fabricación de productos farmacéuticos	4,756,905	1,985,649	146,444,091	70,057,285	8.91%	11.46%	3.25%	2.83%
Resto de ramas manufactureras	23,182,438	7,196,546	-	-	43.42%	41.52%	-	-
Total	53,386,718	17,333,422	-	-	100.00%	100.00%	-	-

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

En la industria química, el estado posee una importante participación en la producción bruta total nacional de la industria de productos de cuidado personal con

el 5.91%, y en la industria químico-farmacéutica con el 3.25%. Aportan el 8.74% y el 2.83% del valor agregado nacional de cada industria respectivamente. De acuerdo con la SEDECO (2007) del estado de Morelos, las principales empresas dentro de estas ramas industriales tienen más de cuarenta años localizadas y produciendo en el estado. En su mayoría son de capital extranjero aunque hay algunas empresas de capital nacional.

Tabla III.9. Morelos. Principales empresas de la industria química, 2007

Empresa	Rama	Inicio de Operaciones	Origen del Capital	Ubicación
Baxter	Químico-farmacéutica	1974	Estados Unidos	CIVAC
Sintenovo	Químico-farmacéutica	2007	España	CIVAC
Dr. Reddy's	Químico-farmacéutica	1967	India	CIVAC
Glaxo Smith Kline	Químico-farmacéutica	1980	Reino Unido	CIVAC
Uquifa	Químico-farmacéutica	1999	Reino Unido	CIVAC
Buckman	Químico-farmacéutica	1987	Estados Unidos	CIVAC
Schwabe	Químico-farmacéutica	1980	Alemania	Xochitepec
Unilever	Productos de cuidado personal	1972	Holanda / Reino Unido	CIVAC
Givaudan	Productos de cuidado personal	1983	Suiza	CIVAC
Darier	Productos de cuidado personal	1992	México (Local)	CIVAC
Industrias Lavín	Productos de cuidado personal	1986	México (Local)	CIVAC
Clariant	Productos de cuidado personal	2000	Suiza	CIVAC

Fuente: Tomado de información publicada en SEDECO (2007).

La fabricación de cementos y productos de concreto aporta el 10% del valor agregado y el 6.74% de la producción bruta total de las industrias manufactureras del estado. En su aportación nacional esos porcentajes se ven reducidos a 4.16% y 4.19% respectivamente. Es una la empresa más importante en este rubro: Cementos Portland Moctezuma (Planta Tepetzingo), productora y distribuidora de cemento, que inició operaciones en 1997 en el municipio de Emiliano Zapata y cuenta con dos líneas de producción desde el año 2000 con lo que producen aproximadamente 2.4 millones de toneladas anuales⁶¹; y Cementos Portland Moctezuma ubicada también en el mismo municipio, inició actividades en 2003 en la producción de cemento gris y da empleo a 120 personas directamente.

Al interiorizar en el subsector de la fabricación de equipos de transporte, se observa que también la industria automotriz ha alcanzado una gran relevancia en la estructura económica estatal, aportando el 3.49% de la producción bruta total nacional con una participación en el valor agregado del 2.91%. Bajo este rubro, la empresa más importante en el estado es la planta armadora de Nissan Mexicana, la cual es la primera de la marca establecida fuera de Japón, que se instaló en Morelos (CIVAC, Jiutepec) hace 45 años (1966) y que hasta 2007, reportaba una producción de más de 1.4 millones de unidades en Morelos (SEDECO, 2007).

Existen otras ocho empresas que hacen importante contribución a la industria automotriz en el estado y se pueden observar en la Tabla III.10. De las nueve principales empresa, únicamente tres son nacionales.

⁶¹ Dato tomado del sitio web de Cementos Moctezuma. Consulta en Internet, el 07 de Marzo de 2011, en: http://www.cmoctezuma.com.mx/plantas_cem.htm

Tabla III.10. Morelos. Principales empresas de la rama automotriz, 2007

Empresa	Inicio de Operaciones	Origen del Capital
Nissan Mexicana	1966	Japón
Continental Temic	1994	Alemania
Bridgestone	1980	Japón
Saint Gobain Sekurit	1995	Francia
Beru	1995	Alemania
Air Design	1993	México
Flotamex	1969	México
Sekisui S-Lec	1971	Japón
Freudenberg Nok	1977	Alemania-Japón
Placosa	1987	México

Fuente: Tomado de información publicada en SEDECO (2007)

Con relación al valor agregado censal aportado en las actividades industriales de manufacturas, destacan los municipios de Jiutepec con 56.27%, Cuernavaca con 13.22%, Emiliano Zapata con 8.87%, Ayala con 8.87% y Cuautla con 8.84% del total en este sector.

3.2.2. El sector agropecuario

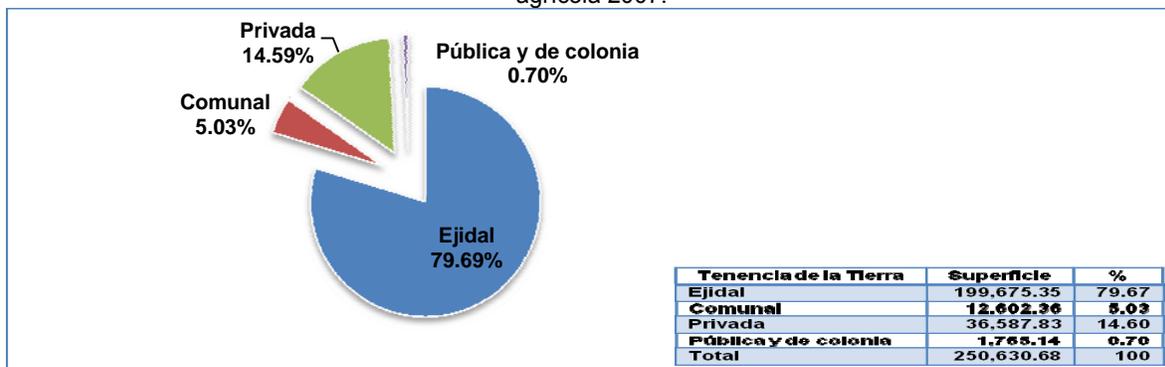
Para entender a mayor detalle la dinámica de la economía en Morelos, se vuelve necesario exponer la composición del sector agropecuario, que como ya se ha mencionado ha sido fundamental en el crecimiento económico de la entidad hasta finales de la década de los ochentas y el cual no pierde importancia en la actualidad debido a la cercanía con la ZM del Valle de México, en su función de abastecimiento en productos alimenticios de esta gran urbe. Sumado a lo anterior ha demostrado en los últimos seis años una ligera recuperación en su participación en el PIB Estatal (véase Gráfica III.6).

De acuerdo con el último Censo Agrícola, Ganadero y Forestal⁶² 2007 registrado en el INEGI, las actividades agropecuarias en Morelos se realizan en una superficie aproximada de 250,631 hectáreas que corresponden al 51.22% del total del territorio estatal, de las cuales 79.67% son de tipo ejidal, el 5.03% son comunal, el 14.60% es privada y el restante 0.7% es pública y de colonia. Lo anterior representa un aspecto de importancia al momento de realizar nuevas inversiones en el estado ya que la adquisición o arrendamiento de predios para estas actividades está condicionada por el tipo de tenencia de la tierra.

De las 250,631 hectáreas destinada a este sector: el 60.36% son tierras de labor, el 38.43% son tierras con pasto natural, de agostadero o enmontadas, mientras que el 1% son áreas sin vegetación y tan sólo el 0.21% son de bosques o selvas. Es importante recalcar que de los 33 municipios del estado, son seis con los que cuentan con mayor porcentaje de tierras de labor: Ayala (11.02%), Tlaquiltenango (9.05%), Tepalcingo (7.01%), Axochiapan (5.87%), Puente de Ixtla (5.65%) y Tlaltizapán (4.83%). Para mayor información véase el Anexo C, Tabla C4.

⁶² Consulta en Internet, el 03 de Febrero de 2011, en:
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>

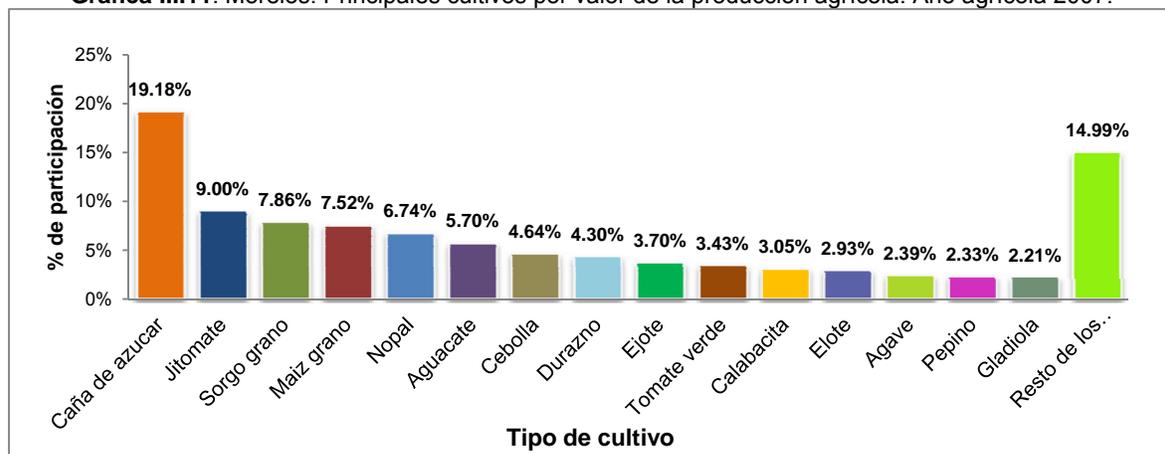
Gráfica III.10. Morelos. Tenencia de la tierra en la superficie dedicada a las actividades agropecuarias. Año agrícola 2007.



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en: INEGI. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Consulta en Internet, el 03 de Febrero de 2011, en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>

Durante el año agrícola 2007, se posicionaron quince cultivos debido a su valor de producción (véase Gráfica III.11), siendo los cuatro productos primarios más importantes para Morelos: la caña de azúcar (19.18%), el jitomate (9%), el sorgo en grano (7.86%) y por último el maíz (7.52%). En menores proporciones se encuentran: nopal, aguacate, cebolla, durazno, ejote, tomate verde, calabacita, elote, agave, pepino y gladiola. Para conocer los principales municipios productores de estos cultivos véase el Anexo C, Tabla C5.

Gráfica III.11. Morelos. Principales cultivos por valor de la producción agrícola. Año agrícola 2007.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Anuario Estadístico de Morelos, 2008. Consulta en Internet, el 04 de febrero de 2011, en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?proy=aee&edi=2008&ent=17>

La caña de azúcar en la primer posición del volumen en producción estatal aporta únicamente el 3.87% del volumen nacional; el jitomate aporta el 3.81%; el sorgo en grano 3.11% y el maíz que ocupa la cuarta posición estatal aporta tan sólo el 0.44% del volumen nacional (véase Tabla III.11).

En la Tabla C5 del Anexo C, son observables las discrepancias existentes entre la extensión de tierra sembrada, la producción obtenida y el valor final de la producción, ya que no obstante que el sorgo en grano fue el tercer producto en importancia en valor de producción estatal, ocupa la mayor superficie de tierra

destinada para su siembra, la cual equivale al 29.57% de la superficie dedicada al sector, seguido por el maíz que ocupa el 21.54%, mientras que el producto de mayor valor de producción, la caña de azúcar, ocupa el 13.44% de superficie.

Tabla III.11. Morelos. Volumen de producción nacional y estatal de los cuatro principales cultivos

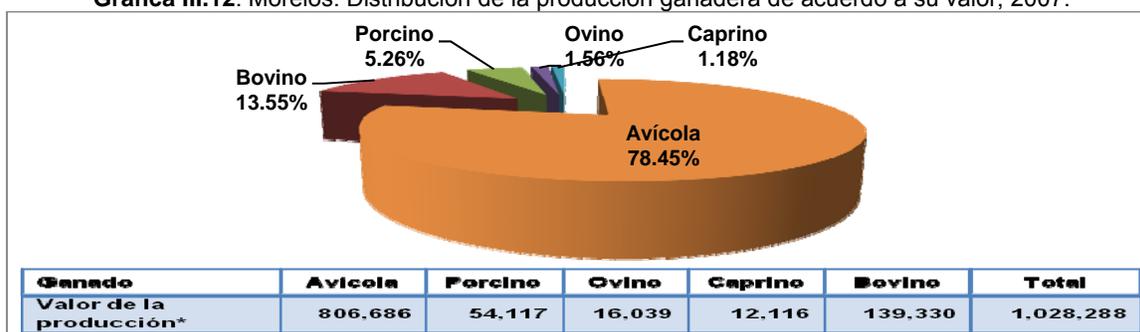
Cultivo	Volumen de la producción* (Miles de toneladas)		
	Nacional	Morelos	%
Caña de azúcar	52,090	2,015.92	3.87%
Jitomate	1,751	66.66	3.81%
Sorgo grano	6,203	192.64	3.11%
Maíz grano	23,513	102.47	0.44%

*Año agrícola 2007

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Anuario Estadístico de Morelos, 2008 y Anuario Estadístico de Estados Unidos Mexicanos, 2008⁶³.

En lo que se refiere a la ganadería, en el valor de la producción total durante el año 2007 destaca la producción de carne de ave representado por el 78.45% del total, seguido del ganado bovino con el 13.55%, el porcino con el 5.26% y por último el ovino y caprino que no rebasan el 3% juntos.

Gráfica III.12. Morelos. Distribución de la producción ganadera de acuerdo a su valor, 2007.



*Miles de pesos

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Anuario Estadístico de Morelos, 2008. Consulta en Internet, el 04 de febrero de 2011, en:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?proy=aee&edi=2008&ent=17>

En este rubro son seis los municipios con mayor importancia en actividad ganadera: Ayala, Puente de Ixtla, Yautepec, Yecapixtla, Miacatlán y Tlaltizapán que en conjunto representan el 53.05% del valor total de la producción ganadera del estado.

3.2.3. Vocación productiva de las regiones de Morelos

Para analizar la concentración de las actividades económicas y conocer la vocación productiva de las regiones en el estado, se consideran datos como: el personal ocupado, la producción bruta total y el valor agregado censal bruto bajo el esquema de agrupación de los sectores que ya se ha manejado anteriormente. Los datos analizados provienen del INEGI a través de los Censos Económicos 2009.

⁶³ Consulta en Internet, el 07 de febrero de 2011, en: http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeeum/2008/Aeeum081.pdf

A continuación se describe de manera general la distribución de las unidades económicas y del personal ocupado entre los principales municipios durante 2009.

Tabla III.12. Morelos. Unidades económicas y personal ocupado total por principales municipios, 2009

Municipio	Unidades Económicas		Personal Ocupado	
	Total	% Part.	Total	% Part.
Cuernavaca	21,094	26.57%	108,120	35.30%
Cuautla	11,459	14.43%	39,155	12.78%
Jiutepec	7,361	9.27%	40,111	13.10%
Yautepec	4,670	5.88%	13,479	4.40%
Temixco	4,036	5.08%	11,865	3.87%
Jojutla	3,732	4.70%	11,809	3.86%
Emiliano Zapata	2,747	3.46%	8,012	2.62%
Puente de Ixtla	2,508	3.16%	7,092	2.32%
Zacatepec	1,869	2.35%	7,132	2.33%
Ayala	1,854	2.33%	8,437	2.75%
Subtotal	61,330	77.24%	255,212	83.33%
Resto	18,074	22.76%	51,062	16.67%
Total	79,404	100.00%	306,274	100.00%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

La principal ubicación de unidades económicas es Cuernavaca donde existen 21,094 (26.57%); le siguen Cuautla con 11,459 unidades (14.43%); Jiutepec con 7,361 (9.27%); Yautepec con 4,670 (5.88%) y por último, Temixco con 4,036 (5.08), en conjunto estos cinco municipios representan 61.2% del total de unidades económicas del estado. En total, son diez los municipios que abarcan el 77.24% del total de unidades económicas (véase Tabla III.12). En esta misma línea, son tres los municipios que concentraron el 61.2% del total de personas ocupadas en el estado: Cuernavaca, 35.3%; Jiutepec, 13.1%; Cuautla, 12.8%.

La participación de los principales municipios en unidades económicas y personal ocupado, antes expuesta, determinará de manera significativa la proporción que aportan las regiones en la producción bruta total y el valor agregado censal del estado, permitiendo definir la vocación productiva de cada región.

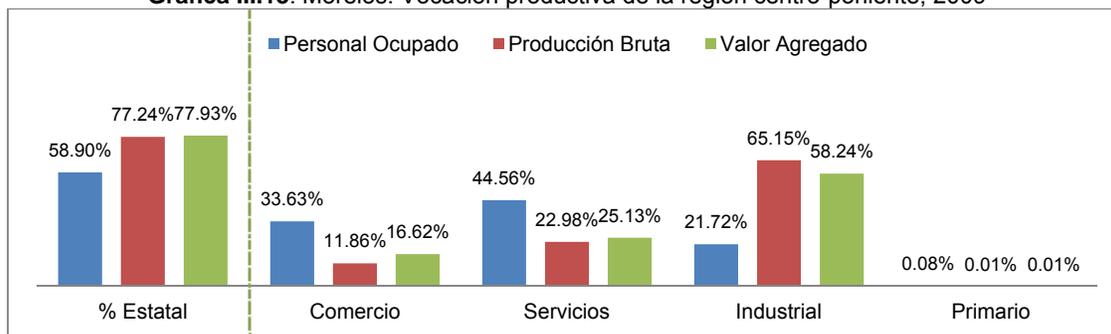
Región centro-poniente

La RCP posee la participación más importante a nivel estatal en los tres aspectos analizados, donde aporta el 58.90% del personal ocupado total, genera el 77.24% de la producción bruta total y obtiene el 77.93% del valor agregado censal bruto (véase Gráfica III.13). Lo cual se debe a que esta región está constituida por tres de los municipios más importantes en la industria: Jiutepec, Cuernavaca y Emiliano Zapata; sumado a que la capital del estado es la concentración urbana más importante donde se mueve la mayor parte de las actividades en el sector comercio y servicios.

Como ya se había mencionado, las actividades económicas que prevalecen en esta región pertenecen a la industria, que participan con el 65.15% de la producción bruta de la región y el 58.24% del valor agregado, con tan sólo el 21.72% del personal ocupado (véase Gráfica III.13). Los servicios generan el mayor número de personal

ocupado con el 44.56% y poseen la segunda posición en la producción bruta total y el valor agregado, con el 22.98% y 25.13% respectivamente.

Gráfica III.13. Morelos. Vocación productiva de la región centro-poniente, 2009



Centro-Poniente	Total	% Estatal	Comercio	Servicios	Industrial	Primario	Total RCP
Personal Ocupado	180,406	58.90%	33.63%	44.56%	21.72%	0.08%	100%
Producción Bruta (miles de pesos)	74,392,581	77.24%	11.86%	22.98%	65.15%	0.01%	100%
Valor Agregado Censal (miles de pesos)	31,007,515	77.93%	16.62%	25.13%	58.24%	0.01%	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

El comercio emplea el 33.63% del personal ocupado en la región pero genera únicamente el 11.86% de la producción bruta y el 16.62% del valor agregado (véase Gráfica III.13). Por último, las actividades primarias no poseen una participación significativa dentro de la región.

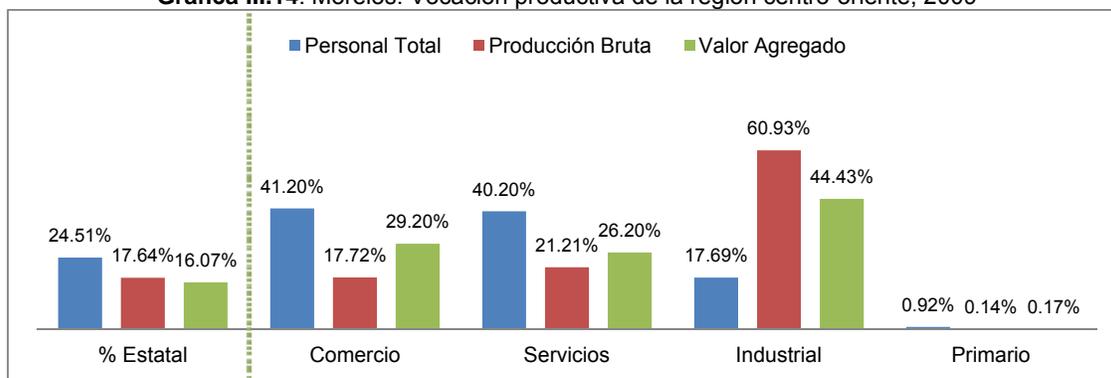
Al interior de los grupos de actividades económicas, los sectores que contribuyen con un mayor porcentaje al valor agregado en la región son las industria manufactureras (44.89%), el comercio al por menor (10.14%), la generación, transmisión y distribución de energía, agua y gas (9.57%) y los servicios de información en medios masivos (7.72%).

Por lo expuesto se puede concluir que en la RCP, la actividad económicamente predominante recae en *las industrias manufactureras*.

Región centro-oriente

La RCO es la segunda en importancia económica en el estado, ocupa el 24.51% del personal, genera el 17.64% de la producción bruta total y obtiene el 16.07% del valor agregado censal bruto. La constituye principalmente el municipio de Cuautla, con el tercer lugar del total de la población de Morelos y a su vez está integrada por la Zona Conurbada formada por los municipios de Cuautla, Ayala, Yecapixtla y Atlatlahuacan.

Gráfica III.14. Morelos. Vocación productiva de la región centro-oriente, 2009



Centro-Oriente	Total	% Estatal	Comercio	Servicios	Industrial	Primario	Total RCO
Personal Ocupado	75,077	24.51%	41.20%	40.20%	17.69%	0.92%	100%
Producción Bruta (miles de pesos)	16,989,330	17.64%	17.72%	21.21%	60.93%	0.14%	100%
Valor Agregado Censal (miles de pesos)	6,394,009	16.07%	29.20%	26.20%	44.43%	0.17%	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

De igual forma que la RCP, las actividades económicas que prevalecen en esta región pertenecen a la industria, que participan con el 60.93% de la producción bruta de la región y el 44.43% del valor agregado, con tan sólo el 17.69% del personal ocupado (véase Gráfica III.14). El Comercio genera el mayor número de personal ocupado con el 40.20% que genera el 29.20% del valor agregado. El segundo lugar en producción bruta total (21.21%) le pertenece a los servicios con el 26.20% del valor agregado. El 0.14% de la producción bruta y el 0.17% del valor agregado en actividades primarias se vuelve significativo al saber que esta región es la que aporta el mayor valor agregado de la actividad agropecuaria del estado con el 46.93% ya que está integrada por Ayala, el municipio con mayor superficie de tierras de labor (11.02%) y de gran importancia ganadera. Para mayor referencia véase el Anexo C, Tabla C4.

Al interior de los grupos de actividades económicas, los sectores que contribuyen con un mayor porcentaje al valor agregado en la región son las industria manufactureras (43.31%), el comercio al por menor (17.37%), el comercio al por mayor (11.83%) y los servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos (6.08%).

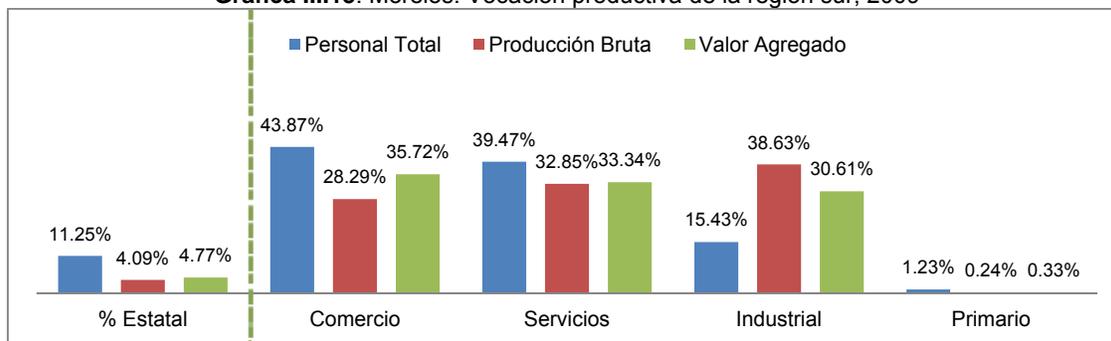
Se puede concluir que en la RCO, la actividad económicamente predominante recae en *las industrias manufactureras*.

Región sur

La RS emplea al 11.25% del personal ocupado, genera el 4.09% de la producción bruta total y obtiene el 4.77% del valor agregado censal bruto del estado. Su economía reside principalmente en las actividades comerciales debido a que constituyen el 35.72% del valor agregado y emplean al 43.87% del personal de la

región. Le siguen los Servicios con el 39.47% del personal ocupado y el 33.34% del valor agregado. Las actividades industriales son las que contribuyen con la mayor producción bruta que equivale al 38.63% y obtienen el 30.61% del valor agregado ocupando el 15.43% del personal.

Gráfica III.15. Morelos. Vocación productiva de la región sur, 2009



Sur	Total	% Estatal	Comercio	Servicios	Industrial	Primario	Total RS
Personal Ocupado	34,450	11.25%	43.87%	39.47%	15.43%	1.23%	100%
Producción Bruta (miles de pesos)	3,942,878	4.09%	28.29%	32.85%	38.63%	0.24%	100%
Valor Agregado Censal (miles de pesos)	1,897,451	4.77%	35.72%	33.34%	30.61%	0.33%	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

Al interior de los grupos de actividades económicas, los sectores que contribuyen con un mayor porcentaje al valor agregado en la región son las industria manufactureras (22.81%), el comercio al por menor (24.05%), los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (11.67%) y el comercio al por mayor (11.67%).

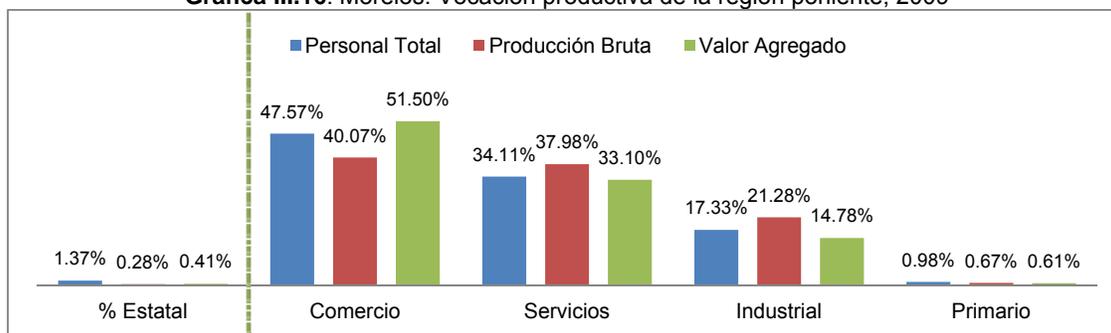
En la RS, se observa que las actividades económicamente predominantes recaen en *las industrias manufactureras y el comercio al por menor*, pero con una importancia relevante de los servicios al turismo dentro de la economía regional.

Región poniente

Conformada únicamente por cuatro municipios, la región poniente emplea el 1.37% del personal en el estado, genera el 0.28% de la producción bruta total y obtiene el 0.41% del valor agregado censal bruto. En su interior, las actividades económicas que prevalecen son las de comercio con el 47.57% del personal ocupado, el 40.07% de la producción bruta total y el 51.50% del valor agregado bruto censal.

Al interior de los grupos de actividades económicas, los sectores que contribuyen con un mayor porcentaje al valor agregado en la región son el comercio al por menor (34.10%), el comercio al por mayor (17.39%), las industrias manufactureras (14.74%) y los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (12.91%).

Gráfica III.16. Morelos. Vocación productiva de la región poniente, 2009



Poniente	Total	% Estatal	Comercio	Servicios	Industrial	Primario	Total RP
Personal Ocupado	4,183	1.37%	47.57%	34.11%	17.33%	0.98%	100%
Producción Bruta (miles de pesos)	272,826	0.28%	40.07%	37.98%	21.28%	0.67%	100%
Valor Agregado Censal (miles de pesos)	162,360	0.41%	51.50%	33.10%	14.78%	0.61%	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

Al interior de los grupos de actividades económicas, los sectores que contribuyen con un mayor porcentaje al valor agregado en la región son el comercio al por menor (34.10%), el comercio al por mayor (17.39%), las industrias manufactureras (14.74%) y los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (12.91%).

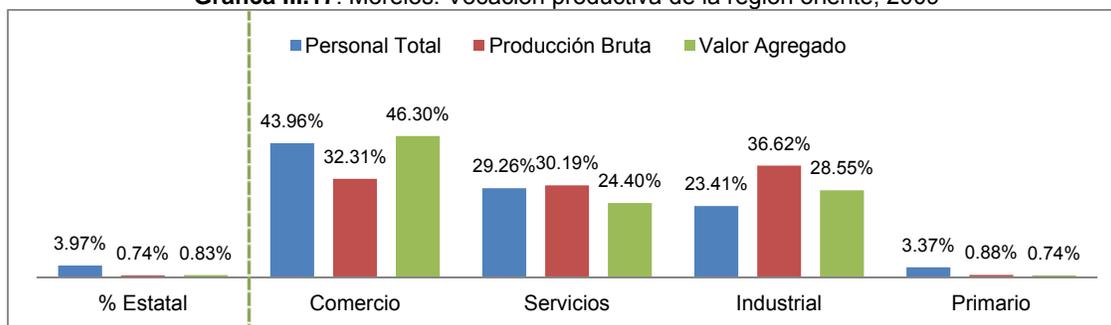
En la RP se puede concluir que las actividades económicamente predominantes recaen en *el comercio al por menor*, pero con una importancia relevante del comercio al por mayor.

Región oriente

La RO emplea al 3.97% del personal ocupado, genera el 0.74% de la producción bruta total y obtiene el 0.74% del valor agregado censal bruto del estado. De la misma manera que la RP, su economía reside principalmente en las actividades comerciales debido a que constituyen el 46.30% del valor agregado y emplean al 43.96% del personal de la región. Le siguen las actividades industriales con el 28.55% del valor agregado y la mayor producción bruta en la región con el 36.62%. Los servicios contribuyen con el 29.26% del personal ocupado. El sector primario tiene una mayor participación con el 3.37% del personal ocupado y el 0.74% del valor agregado.

Al interior de los grupos de actividades económicas, los sectores que contribuyen con un mayor porcentaje al valor agregado en la región son el comercio al por menor (35.78%), las industrias manufactureras (28.36%), el comercio al por mayor (10.52%) y los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (9.26%).

Gráfica III.17. Morelos. Vocación productiva de la región oriente, 2009



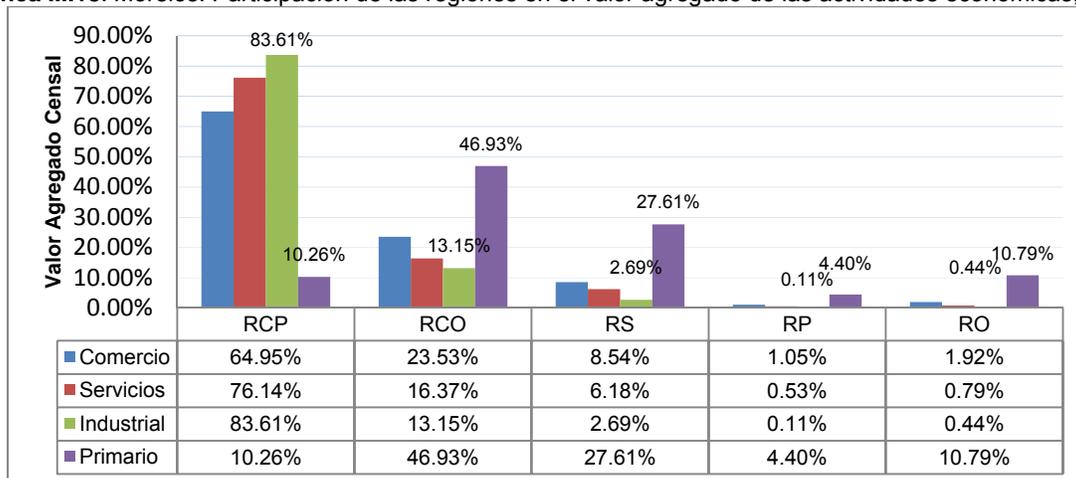
Oriente	Total	% Estatal	Comercio	Servicios	Industrial	Primario	Total RO
Personal Ocupado	12,158	3.97%	43.96%	29.26%	23.41%	3.37%	100%
Producción Bruta (miles de pesos)	711,941	0.74%	32.31%	30.19%	36.62%	0.88%	100%
Valor Agregado Censal (miles de pesos)	329,387	0.83%	46.30%	24.40%	28.55%	0.74%	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

En la RP se puede concluir que las actividades económicamente predominantes recaen en *el comercio al por menor*, pero con una importancia relevante de las industrias manufactureras.

Si se examinan las regiones de acuerdo a la aportación al valor agregado censal bruto en cada uno de los grupos de actividades económicas de Morelos (véase Gráfica III.18), se encuentra que la RCP aporta la mayor parte en el comercio (64.95%), los servicios (76.14%) y la industria (83.61%). En las actividades primarias, la mayor contribución la realiza la RCO con el 46.93%.

Gráfica III.18. Morelos. Participación de las regiones en el valor agregado de las actividades económicas, 2009



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

Con la Gráfica III.18 se puede observar también que la región con desarrollo económico más diversificado es la RCO pues no depende solo de un tipo de actividad productiva. Cuenta con una actividad agropecuaria relevante, una actividad

industrial que aporta el 13.15% del valor agregado y su mayor apuesta en el sector comercio con el 23.53%.

3.3. La investigación en ciencia y tecnología de Morelos

Como anteriormente se había expuesto, para el cierre del 2009 la economía morelense contribuyó con el 1.21% al PIB total del país, ocupando la posición 26 del total de entidades y mostrando una disminución promedio anual del 0.67% en el período del 2003 al 2009⁶⁴. En la siguiente tabla se ilustran las dos primeras entidades con mayor participación en el PIB nacional (DF y Estado de México) durante el año 2009 y se compara a Morelos con respecto a éstas.

Tabla III.13. Morelos. Comparativa de la participación de Morelos en el Producto Interno Bruto Nacional en el período 2003-2009

A precios de 2003								
Estados	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Tasa de crecimiento promedio anual
Distrito Federal	18.50	18.36	18.25	18.21	18.15	18.04	18.10	-0.36%
Estado de México	9.02	9.02	9.16	9.22	9.30	9.35	9.44	0.76%
Morelos	1.26	1.23	1.24	1.20	1.20	1.14	1.21	-0.67%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos en el INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México (www.inegi.org.mx). Consulta del 27-Dic-10

Lo anterior evidencia que Morelos tiene el gran reto de fortalecer su aparato productivo para aprovechar mejor su ubicación geográfica de cercanía con el mercado más grande de México, la ZM del Valle de México⁶⁵, y verse favorecido de la concentración de recursos humanos con capacidad para impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología que existen en el DF, que de acuerdo a cifras de 2009, concentra el 40.7% de los científicos y tecnólogos que pertenecen al SNI y que se desempeñan en los más importantes centros de estudios superiores del país. Tomando en consideración que para el mismo año Morelos está colocado en la cuarta posición, después del DF, Estado de México y Jalisco, en el número de recursos humanos con capacidad para impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, inscritos en el SNI, con 788 investigadores (5.2% del total de miembros del sistema en el año referido, véase Anexo A Tabla A1); y se reporta la existencia de cuarenta centros e institutos de investigación provenientes de las principales universidades del país, así como algunas dependencias del gobierno federal, que han trasladado a Morelos cierto número de centros e institutos, más otros centros que han sido iniciados en el mismo estado⁶⁶, entonces se puede pensar que existen las capacidades para un desarrollo económico basado en conocimiento que coloque al estado en una mejor posición de aportación productiva a nivel nacional.

⁶⁴ Sistema de Cuentas Nacionales de México. Consultado en Internet, el 27 de Diciembre de 2010, en el sitio web del INEGI.

⁶⁵ La población de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), en el año 2005 suma 19.2 millones de residentes en 76 municipios conformados por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 59 municipios del estado de México y uno del estado de Hidalgo (INEGI, Censo Poblacional 2005; SEDESOL, 2007). De acuerdo con los resultados preliminares del censo poblacional 2010, esta zona cuenta con una población de 20.1 millones de habitantes. Una de las mayores concentraciones humanas del mundo.

⁶⁶ Dato a febrero de 2010, obtenido del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, a través de su portal web <http://www.ccytem.morelos.gob.mx>, el 23 de Diciembre de 2010.

Para resolver la problemática anterior, el gobierno estatal ha creado instituciones como el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) y el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT) con el propósito de transformar la investigación científica desarrollada en Morelos en generación de oportunidades de negocios mediante procesos de innovación y transferencia de tecnología. Sin embargo el Gobierno del Estado no ha asignado el apoyo suficiente a este propósito ya que en el ejercicio fiscal 2010, para CyT únicamente se asignaron 26 millones de pesos, de acuerdo con el Presupuesto Estatal de Egresos que corresponde a un total de más de 14.7 mil millones de pesos, lo que equivale únicamente al 0.17% (11 millones de pesos destinados al CCyTEM y 15 millones de pesos destinados a modernización científica y tecnológica a través de la SEDECO⁶⁷). Sumado a lo anterior, es resaltable el hecho de que dentro del presupuesto no existe una Cuenta Estatal para Ciencia y Tecnología.

A pesar del poco financiamiento estatal para la CyT, los recursos humanos relacionados tanto con la generación de conocimiento científico como con los procesos de innovación y transferencia tecnológica, establecen los pilares fundamentales sobre los cuales se puede conformar el Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología en Morelos. Considerando entonces que se realizó el análisis del sistema productivo del estado en el capítulo anterior, a continuación se describe la conformación actual del sistema de ciencias y tecnología de Morelos y las entidades con capacidades de investigación que lo conforman.

3.3.1. Marco estructural del sistema estatal de ciencia y tecnología de Morelos

El sistema estatal de ciencia y tecnología constituye un pilar fundamental para el desarrollo de Morelos. Entre otras cosas, debe fomentar la innovación y la vinculación de las IES y CPI con las empresas y organismos de gobierno, sumado a desarrollar e integrar la formación de polos productivos que impulsen el desarrollo económico.

La capacidad de innovación es considerada como el más decisivo factor individual en la determinación de la competitividad de organizaciones, países y estados en el contexto del modelo de globalización actualmente imperante. Por lo anterior, las acciones gubernamentales en el área para el fortalecimiento de los sistemas de ciencias y tecnología se encuentran entre las más importantes políticas públicas que tratan de desplegarse en todas las regiones del mundo.

La innovación es el resultado de una compleja interacción entre diferentes tipos de entidades, asimismo, el cambio tecnológico no ocurre en una perfecta secuencia lineal sino a través de retroalimentaciones dentro del propio sistema.

⁶⁷ Publicado el 23 de Diciembre de 2009 en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad". Órgano del Gobierno Libre y Soberano de Morelos. Consultado en Internet, el 27-Dic-2010, en: <http://periodico.morelos.gob.mx/periodicos/2009/4762.pdf>

Dentro del sistema, las fuentes pueden ser varias, desde las empresas, organismos públicos y privados de investigación, universidades o instituciones —regionales, nacionales o internacionales— dedicadas a la transferencia del conocimiento.

Sumado a la descripción productiva del estado de Morelos expuesta en el capítulo anterior, a continuación se describe el resto de entidades que conforman al Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología de Morelos.

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos⁶⁸

El CCyTEM fue creado el 3 de agosto de 2005, mediante la publicación de la Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (LICyTEM) en el Periódico Oficial “Tierra y Libertad”, confiriéndole la naturaleza de organismo público descentralizado del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, de gestión y presupuestaria (GEM, 2005). El CCyTEM entra en funciones el 2 de octubre de 2006.

Anterior a la creación del Consejo, desde el 15 de noviembre del 2000, existía la Coordinación General de Modernización y Desarrollo Científico-Tecnológico, dependiente del Ejecutivo Estatal, la cual realizaba las funciones para dar impulso a la ciencia y la tecnología en el Estado.

El CCyTEM tiene como principal objetivo “*contribuir a desarrollar un sistema de educación, formación y capacitación de recursos humanos de calidad y alto nivel académico; impulsar, fortalecer e innovar la investigación científica y el desarrollo tecnológico, para lograr una cultura científica en la sociedad morelense*” (GEM, 2005).

Para el cumplimiento de sus objetivos, atribuciones y responsabilidades el CCyTEM cuenta con la siguiente estructura orgánica:

Tabla III.14. Morelos. Composición de la estructura orgánica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

<p style="text-align: center;">Junta Directiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presidente: Titular de la dependencia coordinadora (Secretaría de Desarrollo Económico) • Titular de la Secretaría de Finanzas y Planeación. • Titular de la Secretaría de Educación • Titular de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario • Titular de la Secretaría de Salud • Representante del sector productivo: Presidente de la CANACINTRA – Morelos • Representante del sector productivo por nombrar • Representante de la Academia de Ciencias de Morelos • Rector de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos
<p style="text-align: center;">Consejo Consultivo Científico y Tecnológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presidente: Director General del CCyTEM • Presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso del Estado • Rector de la Universidad Politécnica del Estado de Morelos • Rector de la Universidad Tecnológica de Emiliano Zapata • Director General del Tecnológico de Zacatepec

⁶⁸ Parte de la información aquí expuesta ha sido tomada de la consulta en internet, los días 9 y 10 de Enero de 2011, en:
<http://www.ccytem.morelos.gob.mx>
<http://cemitt.net/>

Y de los informes de actividades 2007-2009 del Director General del CCyTEM. Consulta en Internet, el 10 de Enero de 2011, en:

http://www.ccytem.morelos.gob.mx/jccytem/index.php?option=com_content&task=view&id=229&Itemid=110

	<ul style="list-style-type: none"> • Director General del Tecnológico de Cuautla • Representante del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) • Presidente del Consejo Coordinador Empresarial • Dos investigadores distinguidos • Dos empresarios de amplia trayectoria y reconocimiento en el Estado • Dos representantes distinguidos de los subsistemas tecnológicos existentes del nivel medio superior.
Direcciones Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Designado por el Ejecutivo del Estado
Comisiones Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Se integran conforme a las necesidades de su objeto
Órgano de Vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> • Titular designado por el titular de la Secretaría de la Contraloría del Estado

Fuente: Elaboración propia a partir de (GEM, 2005)

Entre sus principales líneas de acción se encuentran:

- ⊕ Diseñar y promover instrumentos para estimular la innovación y modernización, la competitividad de las actividades comerciales y de servicios en coordinación con los organismos públicos y privados.
- ⊕ Planear, diseñar, promover y evaluar campañas estratégicas para la divulgación de la ciencia, la humanística y la tecnología a nivel estatal y al público en general, relacionadas con el objetivo del CCyTEM.
- ⊕ Vincular a los sectores productivos y sociales en torno a proyectos científicos y/o tecnológicos.
- ⊕ Promover e impulsar las actividades científicas y tecnológicas de los integrantes de la comunidad científica del Estado, propiciando el incremento de la productividad, el mejoramiento de la calidad y su participación en la formación de nuevos investigadores que colaboren en el desarrollo del Estado, así como la consolidación de los ya existentes.

La vinculación que realiza el CCyTEM de los proyectos de investigación científicos y/o tecnológicos con los sectores productivos y sociales del estado es a través del CemiTT, el cual se inauguró en el año 2007. Tiene como misión *“ser el ente gubernamental participante en la triple hélice para vincular a los generadores de conocimiento y el sector empresarial y promover el desarrollo económico sustentable en Morelos a través de la tecnología, propiciando la equidad entre los miembros de la sociedad, respetando el ambiente y previendo igualdad de condiciones para las futuras generaciones”*.

El CemiTT busca consolidar nuevas empresas de base tecnológica y promover la competitividad de las empresas existentes en Morelos, a través del aprovechamiento de la ciencia, tecnología e innovación. La Incubadora de Alta Tecnología del CemiTT (IAT-CemiTT) es una entidad que fomenta la creación, constitución y consolidación de empresas en sectores especializados o avanzados entre los que se encuentran: TIC, Microelectrónica, Sistemas Microelectromecánicos, Biotecnología, Farmacéutica, entre otros. Su modelo de incubación está basado sobre el modelo de incubación de alta tecnología del IPN, sistema de incubación al que pertenece el Centro.

A demás de la Incubadora, el CemiTT otorga asesorías profesionales en administración financiera y fiscal, asuntos jurídicos y legales. Entre sus principales servicios se encuentra también la asesoría para la protección y registro de propiedad intelectual. El centro tiene un convenio con el Instituto Mexicano de la Propiedad

Industrial (IMPI), que le permite fungir como Centro de Patentamiento, gracias a la capacitación que recibe su personal por parte del IMPI y de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual.

Sobre lo anteriormente expuesto, se presentan en la Anexo C Tabla C6 los principales resultados obtenidos de 2007 a 2009 por parte del CCyTEM.

El CemiTT da muestras de un gran trabajo por consolidar empresas de Alta Tecnología en las áreas de biotecnología, agroindustrial, TIC, energías renovables, metal-mecánica y semiconductores. A la vez que se encuentra en la búsqueda constante de establecer polos de innovación que permitan enfocar los esfuerzos de los diversos sectores establecidos en el estado.

Academia de Ciencias de Morelos⁶⁹

La Academia de Ciencias de Morelos A.C. (ACMor), fundada desde 1993, está integrada por científicos de alto nivel que laboran en el estado de Morelos. El ingreso a la Academia es por rigurosa evaluación curricular, mediante postulación de dos miembros actuales de ella. Admite también en sus listas a científicos que tengan estrechos lazos con investigadores en el Estado o que tengan un mérito especial para el desarrollo de la ciencia en Morelos. Puede estar también integrada por socios honorarios, que pueden ser admitidos mediante asamblea general.

De acuerdo con sus estatutos, desde que fue fundada, entre sus principales objetivos se encuentran:

- ⊕ Crear un foro para los investigadores sobresalientes en ciencias naturales y exactas que laboren en el estado de Morelos.
- ⊕ Promover la investigación científica de alto nivel y su difusión.
- ⊕ Estar disponible como órgano de consulta en materia de las ciencias naturales y exactas para la sociedad morelense, así como para el gobierno del Estado y organismos federales o particulares, que tengan o planeen actividades científicas a realizar en el Estado.
- ⊕ Mantener relaciones con instituciones similares, nacionales o extranjeras, con el fin de establecer programas de colaboración.

La Academia es una institución privada y autónoma, con personalidad jurídica propia, cuyo patrimonio se integra mediante las cuotas y aportaciones de sus asociados, los donativos y contribuciones que se le hagan y subsidios que se le otorguen.

Hasta Enero de 2011, la Academia se encuentra integrada por 125 académicos, de los cuales sesenta pertenecen a la UNAM. Sus miembros participan principalmente en las áreas de la Física, Ciencias Biológicas, Química, Matemáticas y las Ciencias

⁶⁹ Información tomada de la consulta en Internet, el 11 de Enero de 2011, en:
<http://www.acmor.org.mx>
<http://www.acmor.org.mx/descargas/estatutos.pdf>
<http://www.acmor.org.mx/descargas/acmor2010.pdf>

de la Ingeniería. Tiene entre sus miembros a los más destacados científicos que laboran en el estado, incluyendo a ocho Premios Nacionales de Ciencias y Artes, máxima distinción que otorga el Estado Mexicano a los científicos a nivel nacional.

Las principales actividades de la Academia se dividen en dos grupos temáticos: *Vinculación Industrial*, que propone acciones concretas que permitan que la ciencia impacte en el sector industrial de Morelos; y *Ciudad de Cuernavaca*, que promueve acciones en conjunto con las autoridades sobre posibles alternativas de solución de problemas de Cuernavaca, aprendiendo de las soluciones que se han propuesto en otras ciudades del mundo.

En este ámbito, Morelos es de los pocos estados de la República Mexicana que cuenta con una Academia de Ciencias local.

Ley de ciencia y tecnología del estado de Morelos

Denominada “*Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos*” fue emitida mediante Decreto del Congreso del Estado y publicada en el Periódico Oficial “Tierra y Libertad” de fecha 3 de agosto de 2005. Esta ley es un instrumento del Gobierno del Estado de Morelos para la planeación y desarrollo de la ciencia y la tecnología, sustentados en la integración, fortalecimiento y consolidación del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología (GEM, 2005).

A través de esta ley se designan como actividades prioritarias y estratégicas del Gobierno del Estado, de los sectores productivo y social a: la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación. Bajo este rubro de actividades prioritarias se designa la creación del CCyTEM como el principal organismo, por parte del Poder Ejecutivo, encargado del impulso a la CyT en el Estado. Se describen los objetivos, las funciones y la estructura orgánica que rige a dicho organismo (GEM, 2005).

También dentro de esta ley se especifica la creación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología como parte de las estrategias a seguir para fortalecer y consolidar el sistema estatal de ciencia y tecnología. La elaboración de dicho programa estará a cargo de la Dirección General del CCyTEM y deberán tomarse en cuenta las propuestas de las dependencias y entidades de la administración pública del Estado, que apoyen o realicen investigación científica y tecnológica, así como también de las comunidades científicas y tecnológicas, de las IES, de los órganos de gobierno y de los órganos de participación ciudadana (GEM, 2005).

Se establece que para promover la innovación y el desarrollo tecnológico en el Estado construirán instrumentos de vinculación entre las dependencias, entidades de la administración pública, las IES y los sectores públicos y privados. La vinculación procurará ser multidisciplinaria e interdisciplinaria (GEM. 2005).

Por último, se decreta la integración del Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Morelos, que estará integrado por todos aquellos miembros de la comunidad científica reconocidos por el CCyTEM, que será el encargado de la administración de dicho sistema (GEM, 2005).

Programa Especial de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos 2007-2012

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (PECYTEM) 2007-2012, fue emitido el 26 de diciembre de 2007 a través del Periódico Oficial “Tierra y Libertad”. Tiene por objetivo principal: *“fijar las políticas estatales para impulsar y fortalecer la generación, difusión, divulgación y aplicación de la Ciencia y Tecnología en la Entidad, así como su revisión anual”* (CCyTEM, 2007).

Este programa se elaboró a partir de una consulta pública⁷⁰, donde se proponían doce temas para recibir aportaciones y se indicó el correo electrónico del CCyTEM. Únicamente se recibió una propuesta por este medio, lo que da indicios de la urgente necesidad del involucramiento de la sociedad morelense en CyT. Sumado a lo anterior, participaron aportando su visión, 49 instituciones tanto académicas como empresariales, del poder legislativo y ejecutivo.

El PECYTEM 2007-2012 está concebido como un proceso dinámico, el cual es revisado y mejorado de forma permanente, ya que sus objetivos y áreas estratégicas se mantienen en el período, pero las estrategias, acciones, criterios de evaluación y seguimiento, y fuentes de financiamiento van evolucionando con el tiempo.

Para la ejecución anual del programa, las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal formulan propuestas de proyectos y presupuesto para realizar actividades y apoyar la investigación científica y tecnológica. También se toman en cuenta las propuestas de las universidades y demás sectores involucrados. La integración final del programa se realiza de manera conjunta entre el CCyTEM y la Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado.

Como parte del diagnóstico realizado al Estado para la creación del PECYTEM 2007-2012 se detectan las fortalezas y los retos en CyT. Es importante resaltar que como áreas de investigación científica estratégicas se detectan: Salud, Química, Biotecnología y Genómica con potencial en Física, Energía, Ciencias Ambientales y Computación.

Tabla III.15. Objetivos, estrategias y acciones prioritarias del Programa Especial de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos 2007-2012

Objetivos	Estrategias	Acciones Prioritarias
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la realización de proyectos de inversión científica tecnológica 2. Generar empresas de base tecnológica 3. Vincular a Institutos de Investigación, Universidades y empresas para obtener resultados de impacto económico, social y ambiental 4. Fomentar una cultura hacia la Ciencia y la Tecnología en la población estatal a través de medios de comunicación masiva impresos y electrónicos 5. Administrar los recursos humanos, materiales y financieros para el adecuado funcionamiento del Consejo 6. Alcanzar financiamiento del 0.5% público y 0.1% privado para la CyT 7. Promover políticas públicas que apoyen la Investigación y desarrollo tecnológico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico de necesidades y problemas 2. Sistema de captación de demandas 3. Mejora de la infraestructura científica 4. Generación de redes colegiadas de conocimiento multidisciplinarias y multi-institucionales 5. Incentivar y reconocer resultados individuales y grupales 6. Difundir y divulgar la cultura científica 7. Formación y educación en cultura científica 8. Financiamiento de la Ciencia, Tecnología 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación científica y tecnológica 2. Innovación y desarrollo tecnológico 3. Vinculación 4. Formación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel 5. Infraestructura científica y tecnológica 6. Colaboración nacional e internacional en las actividades anteriores 7. Fortalecimiento de la cultura y educación científica y tecnológica nacional 8. Difusión de la ciencia y la tecnología 9. Administración de la Ciencia y la Tecnología 10. Financiamiento 11. Seguimiento y evaluación 12. Políticas pública

Fuente: Elaboración propia a partir de (CCyTEM, 2007)

⁷⁰ Consulta Pública para la Elaboración del Programa Especial de Ciencia y Tecnología para el Estado de Morelos 2007-2012.

A partir del diagnóstico que se realiza, se establecen los objetivos, estrategias y acciones prioritarias del PECYTEM 2007-2012, que se resumen en la Tabla III.15. Lo anterior es una muestra del interés que existe por parte del Gobierno del Estado de Morelos para impulsar, junto con la academia, los empresarios y la sociedad civil, la generación de conocimiento, tal como se encuentra asentado en el PECYTEM 2007-2012. Pero el camino es aún largo de recorrer para alcanzar las metas planteadas en dicho programa.

3.3.2. Entidades con capacidades de investigación

El CCyTEM, a través de su portal web www.ccytem.morelos.gob.mx, reporta a febrero de 2010 la existencia de cuarenta centros e institutos de investigación en el estado (véase Anexo C Tabla C7). Para la presente investigación, se toma como referencia esa información para realizar un análisis preliminar de las instituciones con capacidades de investigación y construir la base de datos de la población total de centros e institutos de investigación del estado, a partir de la consulta en Internet de los portales web de las instituciones (véase el Anexo C Tabla C8).

Como resultado del análisis, se actualiza la información publicada por el CCyTEM a 39 centros, institutos o entidades académicas con capacidades para la investigación establecidas en Morelos para inicios del año 2011 (véase Tabla III.16). Se actualizan los datos del **Centro de Educación Ambiental e Investigación de la Sierra de Huautla** perteneciente a la UAEM, que cambió de nombre desde enero de 2010 a **Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC)**; se elimina la **División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería** de la UNAM que no cuenta con una unidad establecida en el estado, su sede se encuentra ubicada en el DF; y por último, se agregan dos centros más a la base de datos ya que durante la recolección de información se detectaron su existencia: el **Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM)** de la UNAM, ubicado en el campus Morelos; y el **Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)** de la UAEM. Es importante mencionar que el análisis al **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)** en el estado de Morelos, condujo al **Centro Experimental Zacatepec (CEZACA)** que forma parte del Centro de Investigación Regional (CIR) Pacífico Sur del INIFAP, por lo que es el CEZACA el que se toma a consideración para la investigación.

Del total de entidades detectadas, veintisiete se encuentran dentro del municipio de Cuernavaca, cuatro en Jiutepec, dos en Xochitepec, dos en Zacatepec y una en Cuautla, Huitzilac, Temixco y Yautepec (véase Tabla III.16); lo que habla de la concentración de estas entidades en las ZM de Cuernavaca y Cuautla.

Tabla III.16. Morelos. Centros, institutos o entidades académicas que desarrollan investigación, 2011

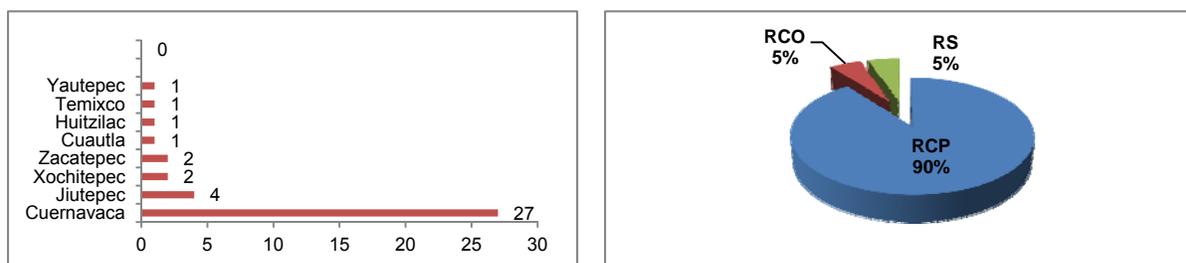
No.	Centro, Instituto o Entidad Académica	Sigla	Pertenece	Fundación en Morelos	Ubicación
1	Centro de Ciencias Genómicas	CCG	UNAM	1981	Cuernavaca
2	Centro de Desarrollo de Productos Bióticos	CePROBI	IPN	1984	Yautepec
3	Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina	CEIEPO	UNAM	1990	Huitzilac
4	Centro de Investigación Biomédica del Sur	CIBIS	IMSS	1986	Xochitepec
5	Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación	CIByC	UAEM	1994	Cuernavaca
6	Centro de Investigación en Biotecnología	CEIB	UAEM	1992	Cuernavaca
7	Centro de Investigación en Energía	CIE	UNAM	1985	Temixco
8	Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos	CIDHEM	GE	1994	Cuernavaca
9	Centro de Investigaciones Biológicas	CIB	UAEM	1987	Cuernavaca
10	Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas	CIICAp	UAEM	ND*	Cuernavaca
11	Centro de Investigaciones Químicas	CIQ	UAEM	ND*	Cuernavaca
12	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	CENIDET	DGEST	1987	Cuernavaca
13	Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria	CENID-PAVET	GF-INIFAP	1980	Jiutepec
14	Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal	CENAPA	GF-SENASICA	1994	Jiutepec
15	Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias	CRIM	UNAM	1987	Cuernavaca
16	Escuela de Enfermería	-	UAEM	1937	Cuernavaca
17	Facultad de Arquitectura	-	UAEM	1959	Cuernavaca
18	Facultad de Artes	-	UAEM	1999	Cuernavaca
19	Facultad de Ciencias	FC	UAEM	1993	Cuernavaca
20	Facultad de Ciencias Agropecuarias	FCA	UAEM	1979	Cuernavaca
21	Facultad de Ciencias Biológicas	FCB	UAEM	1965	Cuernavaca
22	Facultad de Farmacia	FF	UAEM	1997	Cuernavaca
23	Facultad de Humanidades	FH	UAEM	1959	Cuernavaca
24	Facultad de Medicina	FM	UAEM	1976	Cuernavaca
25	Facultad de Psicología	FP	UAEM	ND*	Cuernavaca
26	Instituto de Biotecnología	IBT	UNAM	1982	Cuernavaca
27	Instituto de Ciencias de la Educación	ICE	UAEM	1985	Cuernavaca
28	Instituto de Ciencias Físicas	ICF	UNAM	1985	Cuernavaca
29	Instituto de Investigaciones Eléctricas	IIE	GF - SENER	1975	Cuernavaca
30	Instituto de Matemáticas de la UNAM - Unidad Cuernavaca	MATCUER	UNAM	1996	Cuernavaca
31	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	IMTA	GF - SEMARNAT	1986	Jiutepec
32	Instituto Nacional de Antropología e Historia	INAH Morelos	INAH	1973	Cuernavaca
33	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, a través del Centro Experimental Zacatepec	INIFAP-CEZACA	GF-INIFAP	1940	Zacatepec
34	Instituto Nacional de Salud Pública	INSP	GF-SALUD	1987	Cuernavaca
35	Instituto Tecnológico de Cuautla	ITCuautla	DGEST	1991	Cuautla
36	Instituto Tecnológico de Zacatepec	ITZacatepec	DGEST	1961	Zacatepec
37	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey - Campus Cuernavaca	ITESM Cuernavaca	ITESM	1980	Xochitepec
38	Unidad de Investigación y Servicios Psicológicos	UNISEP	UAEM	ND*	Cuernavaca
39	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	UPEMOR	SEP	2004	Jiutepec

*ND: Dato No Disponible

Fuente: Elaboración propia a partir de los portales web de las entidades. Para mayor referencia véase Anexo C Tabla C8

Analizado desde la regionalización del estado, las instituciones con capacidades de investigación están concentradas principalmente en las regiones RCP (35), la RCO (dos) y por último, la RS (dos).

Gráfica III.19. Morelos. Distribución de las entidades con capacidades de investigación, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir de los portales web de las entidades. Para mayor referencia véase Anexo C Tabla C8

A través de la gráfica anterior es apreciable la concentración de las entidades con capacidades de investigación en ocho de los municipios que forman las zonas donde existen también mayor número de IES, lo que puede entenderse como la importancia de la cercanía para compartir los recursos como los son los investigadores, docentes, estudiantes e infraestructura. Nuevamente es evidente que la regionalización del estado se queda limitada ya que en las regiones RP y RO no existen entidades con capacidades de investigación.

Al agrupar estas 39 entidades de investigación de acuerdo a su naturaleza jurídica, se confirma la dinámica nacional en el estado de Morelos⁷¹, donde la investigación está realizada principalmente en instituciones públicas (véase Tabla III.17): diecisiete pertenecen a la educación superior autónoma estatal que recae en la UAEM; ocho forman parte de la educación superior autónoma federal, básicamente en las dos principales entidades autónomas de México: la UNAM (siete) y el IPN (uno); ocho son centros de investigación sectoriales del Gobierno Federal; tres son parte de la educación superior tecnológica federal a través de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST); una es una universidad politécnica de la SEP; un centro de investigación pertenece al Gobierno del Estado; y por último, únicamente una entidad privada cuenta con las capacidades necesarias para realizar investigación, el ITESM - Campus Cuernavaca. No existen centros públicos de investigación CONACYT.

Tabla III.17. Morelos. Tipo de entidad según su naturaleza jurídica, 2011

Tipo de entidad	Centro, Instituto o Entidad Académica
SEP - Educación Superior Autónoma Federal	CCG - UNAM, CeProBi - IPN, CEIEPO - UNAM, CIE - UNAM, CRIM - UNAM, IBT - UNAM, ICF - UNAM, MATCUER - UNAM.
SEP - Educación Superior Autónoma Estatal	CIByC - UAEM, CIEB - UAEM, CIB - UAEM, CIICAp - UAEM, CIQ - UAEM, Escuela de Enfermería - UAEM, Facultad de Arquitectura - UAEM, Facultad de Artes - UAEM, Facultad de Ciencias - UAEM, FCA - UAEM, FCB - UAEM, FF - UAEM, FH - UAEM, FM - UAEM, FP - UAEM, ICE - UAEM, UNISEP - UAEM
SEP - Educación Superior Tecnológica Federal	CENIDET - DGEST, ITCuautla - DGEST, ITZacatepec - DGEST
SEP - Universidades Politécnicas	UPEMOR - SEP
Universidades Privadas	ITESM
Gobierno Federal (GF)	CIBIS - IMSS, CENID-PAVET INIFAP, CENAPA - SENASICA, IIE - SENER, IMTA - SEMARNAT, INAH, INIFAP - CEZACA, INSP- SALUD
Gobierno Estatal (GE)	CIDHEM - Gobierno del Estado de Morelos

Fuente: Elaboración propia a partir de los portales web de las entidades. Para mayor referencia véase Anexo C Tabla C8

Puede decirse que la historia de la investigación en Morelos se remonta a principios del siglo XX, cuando se funda el Instituto de Estudios Superiores del Estado de Morelos en 1938, para incentivar las labores intelectuales de la sociedad morelense, este instituto es antecedente de la actual UAEM⁷², fundada en 1953 y que en la actualidad está conformada por diecisiete de las entidades de investigación que son referente en el estado.

En 1940 se crea el “campo experimental” inaugurado en el Ingenio Azucarero “Emiliano Zapata” del municipio de Zacatepec, que de acuerdo con Tapia (2006:74)

⁷¹ Tema tratado en el apartado 1.4.3. de este trabajo

⁷² Historia de la UAEM. Consulta en Internet, el 20 de Marzo de 2011, en: <http://www.uaem.mx/historia/>

puede considerarse un pionero de la investigación en la entidad, iniciando actividades de experimentación en caña de azúcar⁷³. Este campo se convertiría en lo que actualmente es el INIFAP-CEZACA.

En 1961, producto de la intensa labor de los trabajadores del Ingenio Azucarero “Emiliano Zapata”, surge el Instituto Tecnológico de Zacatepec, para dar respuesta a la necesidad de capacitar en el área técnica a los hijos de los trabajadores⁷⁴. Se fundó con el apoyo de la Gerencia de la Sociedad Cooperativa de Ejidatarios, Obreros y Empleados del ingenio. En la actualidad abarca también áreas como la informática, la administración y el turismo.

Entre los años 1970 y 1980, da inicio la investigación contemporánea en el estado de acuerdo a Tapia (2006). En ese período se establecen entidades como el Instituto Nacional de Antropología e Historia - INAH (1973), la Facultad de Medicina (1976) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias (1979) de la UAEM. Se establece también el Instituto de Investigaciones Eléctricas - IIE (1975), que fue creado para realizar proyectos de I+D en generación, distribución, transmisión y uso de energía eléctrica bajo contratos con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Luz y Fuerza del Centro (LyFC). El IIE se establece como un organismo público descentralizado de la entonces Secretaría de Industria y Comercio, hoy dependiente de la Secretaría de Energía. Para el año 2001, ha sido declarado como CPI que tiene por objetivos inherentes, entre otros, realizar y promover la investigación científica, el desarrollo experimental y la investigación tecnológica, con la finalidad de resolver los problemas científicos y tecnológicos relacionados con el mejoramiento de la industria eléctrica y las energías renovables; y, contribuir a la difusión e implantación, dentro de la industria eléctrica, de aquellas tecnologías que mejor se adapten al desarrollo económico del país.

En la siguiente década, entre 1981 y 1984, se establecieron tres entidades nacionales de investigación: el Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria – CENID PAVET (1980), dependiente en ese entonces de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH); el Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno de la UNAM, concebido en 1980 en la Ciudad de México dentro del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), abre sus instalaciones en el año 1981 en Cuernavaca y es considerado la entidad pionera del actual Campus Morelos de la UNAM, cambia de nombre en 2004 a Centro de Ciencias Genómicas (CCG), *“acorde a las líneas de investigación que se siguen e imperan en la actualidad dentro del centro, sin dejar de lado la investigación sobre sistemas biológicos de fijación de nitrógeno”* (investigador entrevistado); y el Centro de Desarrollo de Productos Biológicos - CePROBI (1984) dependiente del IPN, que en sus inicios formaba parte del laboratorio de Desarrollo de Productos Naturales de la Escuela Nacional de Ciencia Biológicas.

Sin duda, desde los comienzos del Campus Morelos, la aportación que ha realizado la comunidad científica de la UNAM a la investigación estatal es inconmensurable.

⁷³ *Cumple 70 años el Campo Experimental Zacatepec del INIFAP*. Consulta en Internet, el 20 de Marzo de 2011, en: http://www.inforural.com.mx/noticias.php?id_rubrique=393&id_article=65658

⁷⁴ Tomado de la ANUIES. Consulta en Internet, el 21 de Marzo de 2011, en: http://www.anuies.mx/servicios/d_estrategicos/afiliadas/140.html

Con la finalidad de reforzar su carácter nacional de proveedor de educación superior y generador de nuevo conocimiento, la universidad ha promovido estrategias de crecimiento y diversificación de sus actividades científicas y de investigación a largo plazo⁷⁵. Es así que se establecen en el estado las actuales entidades académicas y de investigación que forman el Campus Morelos⁷⁶:

- ⊕ El Instituto de Biotecnología (IBT), antes Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, se trasladó a sus actuales instalaciones dentro del Campus en 1985 y de igual manera que el CCG, inició formando parte del IIB en 1982.
- ⊕ También en 1985, el Instituto de Física establece un laboratorio en el Campus, el cual en 1998 se convierte en el Centro de Ciencias Físicas, al consolidarse varios grupos de investigación con reconocimiento nacional e internacional. En el año 2006, este centro se convierte en el actual Instituto de Ciencias Físicas (ICF).
- ⊕ El Laboratorio de Energía Solar surge del Departamento de Energía Solar del Centro de Investigación en Materiales en la Ciudad de México. A mediados de 1985 se inauguran sus instalaciones en Temixco y debido a la fortaleza académica que el laboratorio logró a lo largo del tiempo, en 1996, se transforma en el Centro de Investigación en Energía (CIE).
- ⊕ En 1987, se estableció dentro del Campus el CRIM que surgió de una propuesta orientada a diversificar los esquemas con los cuales se realiza la investigación disciplinaria en los institutos tradicionales de la UNAM.
- ⊕ En 1996, el Instituto de Matemáticas de la UNAM, en su iniciativa de descentralización instala la Unidad de Matemáticas (MATCUER) en la ciudad de Cuernavaca, Morelos.

Para mitad y finales de la década, como parte de las políticas de descentralización del gobierno federal, tras el terremoto de la Ciudad de México y la cercanía estratégica de Morelos con el DF, se establecieron cuatro entidades más de repercusión nacional: el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua – IMTA (1986), el Centro de Investigación Biomédica del Sur (1986), el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico – CENIDET (1987) y el Instituto Nacional de Salud Pública – INSP (1987). En el caso del INSP, *“se funda en 1987 en la Ciudad de México, con la promesa de ser descentralizado [...] a raíz de los sismo del 85, el gobierno federal veda la constitución de nuevos organismos públicos en el DF y la Secretaría de Salud tenía disponible el terreno en Morelos [...], sumado a la cercanía con el DF y la alta concentración de investigadores que presentaba el estado”* (investigador entrevistado). El INSP se traslada a Morelos en 1989.

La UAEM que en sus inicios desarrolló una investigación incipiente (Tapia, 2006:75), debido a su perfil principalmente educativo, hoy en día varias de sus facultades han concebido centros de investigación en áreas como la Biología (1987), Biotecnología (1992), Biodiversidad y Conservación (1994), Ingeniería y Ciencias Aplicadas, y Química. Todos estos centros conducen proyectos de investigación que están

⁷⁵ Antecedentes Históricos. Campus Morelos. Consulta en Internet, el 21 de Marzo de 2011, en: <http://www.morelos.unam.mx/historia.html>

⁷⁶ Este Campus se ubica dentro de las instalaciones de la Ciudad Universitaria de la UAEM en el municipio de Cuernavaca.

enfocados en su mayoría al desarrollo e impulso del estado, como ejemplos: el CIByC surge del proyecto de conformación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de la Sierra de Huautla en Morelos, que se decreta en 1993 y que deriva en la creación del “Centro de Educación Ambiental e Investigaciones Sierra de Huautla”, encargado de monitorear dicha área protegida, este centro cambia a su actual nombre a partir del 2010; otro caso es el del Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp), que surge como resultado de un esfuerzo coordinado entre la UAEM y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica para crear una entidad que apoyara directamente la consolidación de las ingenierías en la UAEM.

También, una entidad que nace en el estado en 1994, es el Centro de Investigaciones y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM) que surgen como un organismo público descentralizado con plena autonomía jurídica, académica y administrativa creado por el Ejecutivo Estatal. Este centro realiza investigaciones y fomenta docentes e investigadores en el campo de las humanidades y las ciencias sociales.

La más joven de las instituciones públicas que ha dado muestras de capacidades de investigación en Morelos es la Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR), que tras un estudio de viabilidad liderado por la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado es establecida en el municipio de Jiutepec en el año 2004. *“La ubicación [de la Universidad Politécnica] en el municipio de Jiutepec es estratégica, por localizarse en una zona de gran crecimiento poblacional, por encontrarse en este municipio el parque CIVAC y por no contar con una institución de educación superior que abastezca las demandas de la zona”,* (Dr. Jesús Hernández Romano, entrevistado).

Como se puede observar, las principales universidades del país, así como algunas dependencias del gobierno federal, han trasladado a Morelos parte de su trabajo de investigación. Varias de estas entidades, a lo largo del tiempo, han experimentado gran crecimiento y transformación, algunas adquirieron rango de “Institutos”, otras dejaron de ser laboratorios o extensiones de las instituciones que les dieron origen para volverse “Centros”, pero todas han impulsando el desarrollo estatal y nacional de la investigación científica y tecnológica. Sumado a lo anterior, también es importante la contribución que hacen los centros de investigación que han sido iniciados en el mismo estado.

Recapitulando, para inicios de 2011 en el estado de Morelos funcionan 39 instituciones donde se desarrolla investigación y se concentran en las regiones RCP, RCO y RS. Estas instituciones agrupan a más de 1,811 investigadores adscritos (no se cuenta con el número total de investigadores de todas las instituciones, véase Anexo C Tabla C9), de los cuales 853 son miembros activos del SNI⁷⁷ del CONACYT.

⁷⁷ Los datos del SNI-2011 del CONACYT han sido publicados en el portal web de la Academia de Ciencias de Morelos A.C. Consulta en Internet, en: <http://www.acmor.org.mx/sni.php>, el 28 de Marzo de 2011.

En Morelos, la institución con mayor número de investigadores miembros del SNI es la UNAM, con un total de 335 (39.27%), en donde el IBT es el que aporta mayor número con 146 investigadores de 149 que lo integran en total (véase Anexo C Tabla C9). Le sigue la UAEM con 236 investigadores en el SNI (27.67%), repartidos entre quince de las diecisiete entidades de investigación, siendo el CIICAp el que tiene el mayor número con 38 miembros SNI. Por último, el INSP agrupa a 168 investigadores de los cuales 114 pertenecen al SNI (13.36%). Estas tres instituciones suman el 80.30% del total de investigadores pertenecientes al SNI en el estado.

La distribución de acuerdo a las áreas del conocimiento⁷⁸ de los 853 investigadores miembros del SNI, es: 30% pertenecen al área Biológica y Química; 20% a las Ingenierías; el 14% a Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra; 11% a Medicina y Ciencias de la Salud, 11% a Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; 8% a Humanidades y Ciencias de la Salud; y por último, 7% a Sociales.

⁷⁸ Academia de Ciencias de Morelos A.C. Consulta en Internet, el 28 de Marzo de 2011, en: <http://www.acmor.org.mx/sni.php>

Conclusiones del capítulo

A lo largo del capítulo, queda evidenciada la importancia que ha tenido y tiene el DF en la transformación territorial y poblacional de Morelos, en las últimas seis décadas. Sumado a lo anterior, el estado continúa siendo de gran atracción para la población proveniente de otras ciudades por su riqueza en climas y biodiversidad, no sin razón posee a la “*Ciudad de la Eterna Primavera*”, Cuernavaca, que en los últimos años, se ha vuelto lugar de residencia primordial de los capitalinos de la Ciudad de México debido a las comunicaciones carreteras y el corto tiempo de recorrido, lo que ha acelerado el crecimiento del Estado.

En la misma forma y por efecto de las políticas de descentralización de las actividades económicas de la Ciudad de México, en las últimas décadas se ha producido dentro del estado un desarrollo industrial y de servicios de cierta importancia, aunque cabe agregar que en varias unidades de producción continúa su subordinación a la capital del país y con ella sus relaciones a ésta.

Como se ha analizado, Morelos puede considerarse como una entidad de desarrollo intermedio en el país ya que no depende de una sola actividad productiva. Cuenta con una actividad agropecuaria aún muy importante en su economía; una actividad industrial que han significado en una reestructuración de la vocación del estado dentro de las industrias manufactureras en las ramas químico-farmacéutica, productos de cuidado personal, del hule y automotriz; y una mayor apuesta al sector turismo y de servicios asociados al mismo. Sin embargo, la falta de una industria fuerte en torno a un área productiva específica, representa una debilidad en su economía, por lo que la vinculación entre la ciencia, la tecnología y el sector productivo, es potencialmente importante para su desarrollo económico.

En lo que refiere a la regionalización de Morelos propuesta por el Gobierno del Estado, se concluye que así como se encuentran definidas actualmente las cinco regiones, no se estaría cumpliendo con el objetivo de disminuir las desigualdades regionales de crecimiento económico y bienestar social, debido a que como se observó existe una región donde no se ha establecido una IES y se detectaron también regiones que concentran las actividades productivas como lo son las regiones RCP y RCO.

Considerando los resultados del análisis previo a las diferentes entidades con capacidades de investigación en Morelos, se puede afirmar que existen las capacidades necesarias para un desarrollo económico basado en conocimiento que coloque al estado en una mejor posición de aportación productiva a nivel nacional.

El Gobierno del Estado de Morelos ha buscado establecer las instituciones de gobierno que coadyuven al desarrollo económico con base en el desarrollo de la investigación científica, a la vez que se busca apegarse a la política de descentralización de actividades promovida por el Gobierno Federal, a través de la creación de un marco legal como lo es la ley estatal de ciencia y tecnología y el PECYTEM 2007-2012

Las capacidades tecnológicas y de innovación del estado de Morelos se encuentran tanto en el sector productivo como en los 39 centros de investigación detectados y las IES conformados por más de 1,811 investigadores; potencialmente también en el gobierno estatal y federal a través de las políticas públicas desde distintas secretarías, especialmente desde la SEDECO y el CCyTEM y, dentro de éste, el CemiTT. También en organizaciones como la AcMor.

El que Morelos pueda considerarse como una entidad de desarrollo intermedio en el país se reafirma al analizar la distribución en áreas de conocimiento de sus recursos humanos dedicados a la investigación, en donde se observa el predominio del área Biológica y Química, sin embargo otras áreas como las Ingenierías, Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra, Medicina y Ciencias de la Salud, así como Biotecnología y Ciencias Agropecuarias también ocupan una importante posición.

El CemiTT a través de su labor, ha consolidado y forma empresas de alta tecnología en las áreas de biotecnología, agroindustrial, TIC, energías renovables, metal-mecánica y semiconductores. Continúa con el objetivo de establecer polos de innovación que permitan enfocar los esfuerzos de los diversos sectores establecidos en el estado.

Capítulo IV. Las redes de conocimiento de los centros públicos de investigación en Morelos (resultados)

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de la investigación de campo realizada para plantear un panorama general de la situación actual de las redes de conocimientos formadas por los CPI establecidos en el estado de Morelos.

Como ya se ha expuesto en anteriores capítulos, las redes de conocimiento abarcan un conjunto de entidades como son las IES, el gobierno, centros de investigación, empresas, instituciones financieras, organismos y/o asociaciones civiles, entre otras entidades. En ellas se comparte conocimiento (tácito y codificado) para la resolución de problemas, difundir nuevas tecnologías y/o llegar a la creación de innovaciones. Estas redes dependen de la capacidad social para cooperar y comunicarse con diferentes tipos de personas y expertos.

En la actualidad, el desarrollo de los países se encuentra sustentado en: (a) el desarrollo de la ciencia, propulsor de los avances en el conocimiento, y (b) la capacidad de los países para utilizar ese conocimiento al concebir productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que compitan ventajosamente en los mercados globales. Lo que implica la relación entre diferentes actores a través de las redes de conocimiento.

Por lo anterior, para el análisis de las redes de conocimiento establecidas por los CPI en el estado de Morelos que como consecuencia deberían impulsar el desarrollo económico del estado, se llevó a cabo una investigación que incluye la recopilación de las características de los centros de investigación y de ejemplos de proyectos que se han realizado en vinculación con otras entidades.

4.1. La investigación de campo

Para la investigación de campo, se elaboró un instrumento tipo encuesta a partir de los instrumentos que se indican a continuación. En el formato de encuesta expuesto en el Anexo F se señalan las partes tomadas de cada instrumento con una referencia numérica.

- 1) Encuesta del proyecto Redes Institucionales para la Innovación Tecnológica (RIPIT). Facultad de Economía. UNAM. Tomado de: Esquer, M. (2009). Redes de Innovación y el Marco Institucional Científico y Tecnológico en Sonora, México. Tesis de maestría. Facultad de Contaduría y Administración. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Págs. 154-168.
- 2) Encuesta tomada de Luna, M. (2003). Itinerarios del Conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes. Rubí (Barcelona): Anthropos Editorial, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Págs. 375-388.

La encuesta obtenida está dividida en dos apartados:

- I) **Datos generales del centro de investigación:** donde se solicita información como las líneas de investigación por área de conocimiento que sigue el centro, los recursos con los que cuenta y se destinan para la I+D, las ventajas y/o desventajas de la región en donde se encuentra establecido el centro, la existencia de un departamento o área de vinculación y por último, los proyectos que se hayan realizado, en cierto período, bajo vinculación o convenio.
- II) **Proyecto en Red:** se busca analizar, si ha existido algún proyecto bajo la modalidad de vinculación, cómo se han desarrollado las redes de conocimiento establecidas para la realización del proyecto, los actores que han participado, el tipo de conocimiento compartido y las formas que han tomado los resultados obtenidos. Este apartado debe ser contestado por persona que del centro que hayan estado trabajando en proyectos de vinculación.

Después del análisis realizado a las entidades publicadas identificadas por el CCyTEM (apartado 3.3.2), el total de centros de investigación establecidos en el estado queda compuesto por 39 entidades al año 2011, de las cuales 38 son públicas y una es privada (ITESM). Al ser el alcance propuesto para este trabajo de investigación el estudio de las entidades públicas, el universo queda reducido a 38 entidades, que se deciden tomar en su totalidad como muestra. Es decir, por conveniencia al sustentante, la muestra de la investigación se encuentra determinada por todas las entidades públicas con capacidades de investigación establecidas en el estado de Morelos (véase Tabla IV.1) a las que se les solicita concertar cita para entrevista.

Tabla IV.1. Muestra de la investigación de campo

1. CCG-UNAM	14. CENAPA-SENASICA	27. ICE - UAEM
2. CePROBI-IPN	15. CRIM-UNAM	28. ICF-UNAM
3. CEIEPO-UNAM	16. Escuela de Enfermería - UAEM	29. IIE-SENER
4. CIBIS-IMSS	17. Facultad de Arquitectura - UAEM	30. MATCUER-UNAM
5. CIByC-UAEM	18. Facultad de Artes - UAEM	31. IMTA-SEMARNAT
6. CEIB-UAEM	19. FC - UAEM	32. INAH
7. CIE-UNAM	20. FCA - UAEM	33. CEZACA-INIFAP
8. CIDHEM - Gobierno del Estado	21. FCB - UAEM	34. INSP-SALUD
9. CIB-UAEM	22. FF - UAEM	35. ITCuautla-DGEST
10. CIICAp-UAEM	23. FH - UAEM	36. ITZacatepec-DGEST
11. CIQ-UAEM	24. FM - UAEM	37. UNISEP-UAEM
12. CENIDET-DGEST	25. FP - UAEM	38. UPEMOR-SEP
13. CENID-PAVET - INIFAP	26. IBT - UNAM	

Fuente: Elaboración propia.

De las 38 entidades contactadas vía telefónica y correo electrónico, se logró concertar cita para entrevista en un total de catorce instituciones, las cuales fueron: **CIICAp, CIE, ICF, IBT, MATCUER, FCB, CRIM, IFAP-CEZACA, CCG, CENIDET, INSP, CEIB, CIByC y UPEMOR.** Existe un caso especial como parte de los resultados: el INSP, que en su estructura organizativa se encuentra conformado por seis CI, de los cuales se consiguió entrevista en tres de los centros que lo integran.

Las entrevistas se realizaron durante el período comprendido del 14 de febrero al 10 de marzo del 2011 en las instalaciones de las instituciones que otorgaron citas.

De las catorce instituciones donde se consiguió entrevista, únicamente en cinco (CIE, CCG, CENIDET, CIByC y UPEMOR) fue posible obtener los proyectos en vinculación y convenios académicos establecidos dentro de un período de años. Para estos casos se realizó el análisis y visualización de las redes de conocimiento que han conformado estos cinco CPI en ese período, a través del programa **Pajek**, cuya metodología se encuentra definida en el Anexo E.

En total fueron entrevistadas veinticinco personas entre directores, secretarios académicos, secretarios de vinculación, secretarios de investigación y posgrado e investigadores. De la visita a estas instituciones se obtuvo información (al azar) sobre veinticinco proyectos para analizar la conformación de las redes de conocimiento. Estos veinticinco proyectos son producto de la relación formal o informal entre los centros de investigación y otros sectores que tienen como principal objetivo la solución de problemas específicos. Para reflejar la información obtenida, se manejan los datos como un condensado estadístico sin hacer énfasis en los nombres de los proyectos debido a un acuerdo de confidencialidad en la divulgación de las respuestas y opiniones, establecido con las personas entrevistadas.

De los veinticinco proyectos en vinculación entre los centros de investigación con otros sectores, once se encuentran vinculados a empresas y los catorce restantes a otros centros de investigación, IES, gobierno y/o asociaciones civiles (véase Tabla IV.2). De los once proyectos vinculados a empresas, uno hace referencia a un anteproyecto de investigación que no se ha querido descartar pues significa un intento por establecer vinculación con una empresa. Se realiza la anterior clasificación para analizar el comportamiento de las redes de conocimiento de acuerdo a la existencia o no de una empresa dentro del proyecto de investigación.

Tabla IV.2. Clasificación de los veinticinco proyectos en vinculación

Vinculación	No. de Proyectos	Clave Proyectos
Con empresas (pueden existir la participación de otros tipos de entidades)	11	CIICAp2, CIE3, IBT1, MATCUER1, CCG1, CCG2, CENIDET1, INSP-CINyS, CEIB1, CIByC1 y UPEMOR1
Con otras entidades (no hay participación de empresas)	14	CIICAp1, CIICAp3, CIE1, CIE2, FCB1, ICF1, CRIM1, CEZACA1, CEZACA2, CEZACA3, INSP-CISS, INSP-CISP, UPEMOR2 y UPEMOR3

Fuente: Elaboración propia. Para mayor referencia de las claves de proyecto, véase anexo D, Tabla D2

Los resultados de las entrevistas se exponen a continuación en dos partes: 1) datos generales de los CPI y las redes de colaboración establecidas por los mismos (apartado 4.2); 2) la formación y producción científica de las redes de conocimiento de acuerdo a los datos obtenidos de los veinticinco proyectos en vinculación (apartado 4.3). Se considera información de tipo cuantitativa y cualitativa obtenida por dos vías: entrevista directa y la aplicación de la encuesta a un participante de proyectos en red por parte del centro de investigación.

4.2. Datos generales de los centros públicos de investigación y sus redes de colaboración

En este apartado se exponen los datos generales obtenidos de los CPI donde se consiguió entrevista. Para mayor referencia sobre las entidades públicas entrevistadas véase Anexo D, Tabla D1.

4.2.1. Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas – Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Cuernavaca, Morelos. Febrero de 2011.

El CIICAp surge como resultado de un esfuerzo coordinado entre la UAEM y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica para crear un centro de investigación que apoyara directamente las Ingenierías (Eléctrica, Electrónica, Cómputo, Fotónica, Química y Materiales) de la UAEM.

El perfil del centro se compone de: 30% desarrollo tecnológico, 30% investigación científica, 30% docencia y 10% servicios. Dentro del SNI, existen registrados 38 investigadores provenientes de este centro, de los cuales tres son candidatos, veintisiete se encuentran en nivel I y ocho en nivel II.

El CIICAp se cataloga como un centro de investigación interdisciplinario en las áreas de la Ingeniería y las Ciencias Aplicadas. Sus investigadores participan en los programas de posgrado impartidos por la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UAEM. Las principales líneas de investigación que se siguen son: la Ingeniería Eléctrica, la Ciencia e Ingeniería de Materiales, la Ingeniería Química y la Ingeniería Mecánica.

Este centro no cuenta con un área de vinculación dentro de su estructura organizativa.

4.2.2. Centro de Investigación en Energía – Universidad Nacional Autónoma de México

Temixco, Morelos. Febrero de 2011.

El CIE tiene su origen en 1984, como el Laboratorio de Energía Solar del Departamento de Energía Solar del Centro de Investigaciones en Materiales de la UNAM y se establece a mediados de 1985 en Temixco, Morelos. Las instalaciones del centro se establecen en Temixco, ya que allí se encontraron las condiciones geográficas, climatológicas y de claridad ambiental idóneas en términos de radiación solar. Las mismas condiciones existían en otras ciudades pero debido a la cercanía con la Ciudad de México, se establecen en Morelos. Debido a que el terreno de las instalaciones pertenece a la UAEM, se utiliza en comodato y está establecido que debe existir intercambio académico entre la UNAM y la UAEM.

El perfil del centro se compone de: 50% investigación básica (científico), 20% desarrollo tecnológico, 20% docencia y 10% servicios. Del total de recursos humanos dedicados a la investigación, 49 son investigadores inscritos al SNI, de los cuales seis son candidatos, dieciocho son nivel I, quince son nivel II y diez son nivel III. Del presupuesto operativo del año 2010, se destinó aproximadamente el 40% para I+D, sin embargo también tuvieron un importante ingreso extraordinario por desarrollo de proyectos CONACYT, convenios y proyectos del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM.

El CIE participa en la formación de recursos humanos de alto nivel a través de sus programas de posgrado, con una alta tasa de producción de egresados del Doctorado, alrededor de diez doctores por año. Actualmente cuentan con 94 estudiantes inscritos en doctorado, 77 estudiantes en maestría y están por abrir la primera licenciatura totalmente a cargo del centro.

El centro está dividido en tres departamentos de investigación: Materiales Solares, Sistemas Energéticos y Termociencias. La mayoría de sus líneas de investigación son multidisciplinarias abarcando diversas áreas del conocimiento como: Óptica, Electrónica, Química, Física, Energía, Ingeniería, Informática, Robótica, Nuevos Materiales, Geoenergía, etc.

Son sede de dos laboratorios nacionales financiados por la UNAM a través de PAPIIT en el que participan más de veinte instituciones a nivel nacional, formando dos importantes redes de colaboración en 1) Sistemas de Concentración Solar y Química Solar y en 2) Innovación Fotovoltaica y Caracterización de Celdas Solares.

Como parte de la información recabada durante la entrevista sobre los proyectos de investigación y convenios académicos, se obtuvieron los proyectos y convenios vigentes a febrero de 2011. Sumado a los informes de actividades de los años 2008 y 2009, se realizó un análisis para obtener las redes de colaboración que ha establecido el CIE durante el período 2008 a febrero de 2011.

De forma general, durante el período de análisis, el CIE está vinculado con 39 IES, dieciocho empresas, catorce centros de investigación, catorce entidades de gobierno, una organización y una asociación civil, a través de proyectos de vinculación y convenios académicos (véase Figura IV.1). Lo anterior no es limitativo ya que hay que considerar que únicamente se está tomando en cuenta el período indicado.

De los 34 proyectos de investigación que se establecieron durante el período, doce de ellos están relacionados con empresas. Existe uno en específico que está compuesto por seis empresas, una entidad de gobierno, una institución de educación superior y tres centros de investigación (considerado al CIE). Este proyecto es de alcance internacional y México participa con dos entidades.

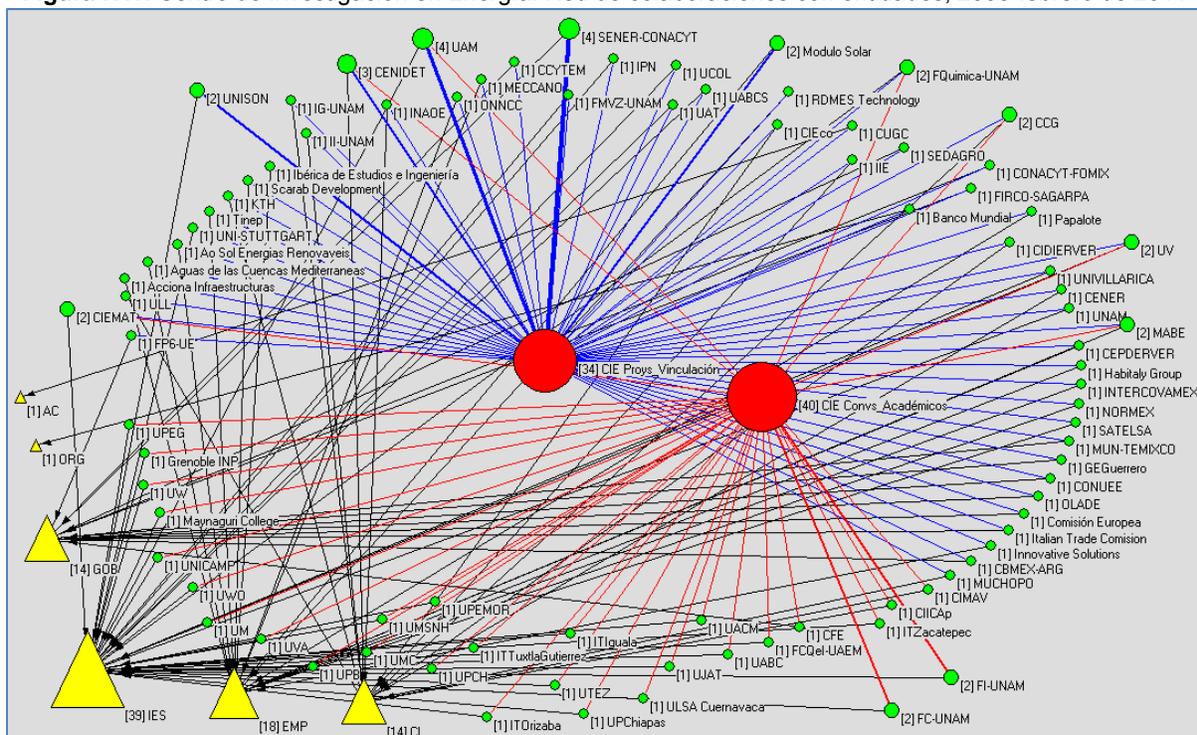
En la Figura IV.1, se puede observar que existe una fuerte colaboración del CIE con la Secretaría de Energía (SENER) a través del financiamiento SENER-CONACYT de

cuatro proyectos durante el período, con la UAM donde ha participado en tres proyectos conjuntos, el CENIDET (dos), la Universidad de Sonora - UNISON (dos) y la empresa Módulo Solar (dos).

Dentro del mismo período, el centro cuenta con 40 convenios académicos que contribuyen importantemente al intercambio de conocimiento, de los cuales 34 son con IES, cuatro con centros de investigación, uno con empresa y uno con gobierno.

Es importante resaltar la fuerte relación que existe con la empresa MABE, con la cual no únicamente se desarrollan proyectos de investigación de forma conjunta si no también, a solicitud de la misma, el CIE imparte una maestría en sedes foráneas para trabajadores de la empresa.

Figura IV.1. Centro de Investigación en Energía. Red de colaboraciones con entidades, 2008-febrero de 2011



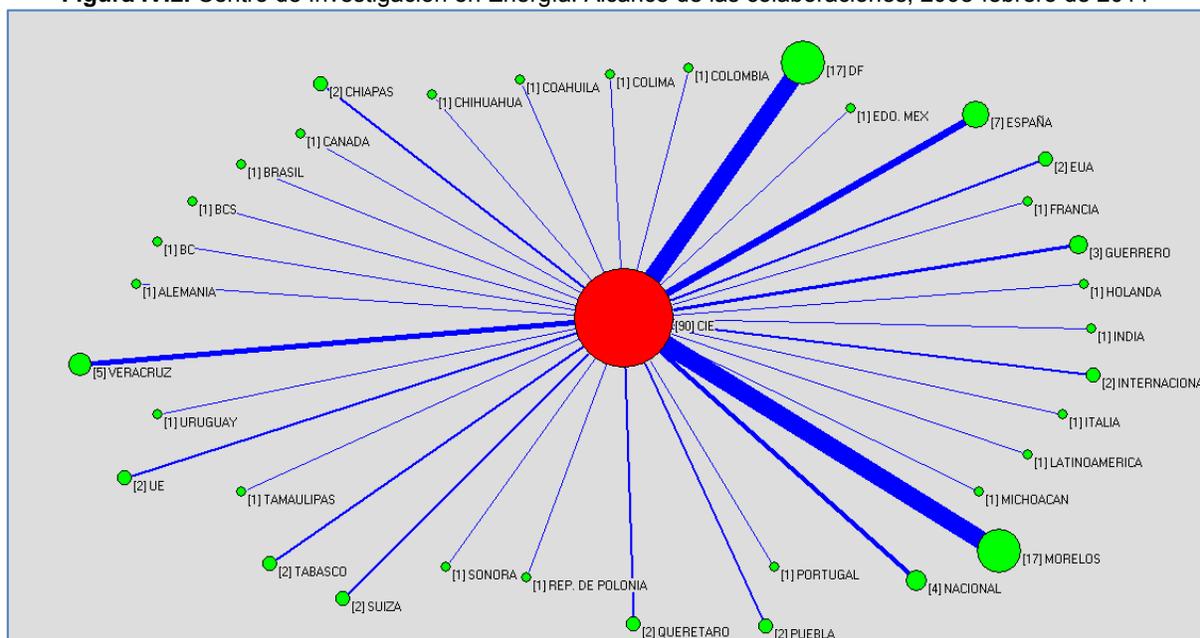
Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

En cuanto al alcance territorial de las colaboraciones del CIE, sobresalen las relaciones con diecisiete entidades establecidas en Morelos, diecisiete en el DF, siete en España, cinco en Veracruz, cuatro entidades de alcance nacional y tres en Guerrero (véase Figura IV.2). Mantiene relación con diecisiete entidades federativas y quince países. De los proyectos de investigación, quince tienen alcance nacional; siete a nivel internacional; seis a nivel Morelos y de estos, uno tiene enfoque de estudio regional en energías; tres en el DF; dos en Veracruz; y por último, uno en Guerrero.

Para el año 2010, como parte de la producción científica del centro se les otorgó una patente en Canadá, se realizaron cuatro solicitudes de patentes y se publicaron 1.7 artículos por investigador en revistas indizadas.

Con respecto a la inversión en proyectos que generen desarrollo tecnológico, las personas entrevistadas resaltan que las innovaciones tienen un alto costo para el centro (lo cual no evita que los investigadores sigan buscando apoyos), es difícil la producción a gran escala de las mismas y sumado a lo anterior, existe muy poca iniciativa por parte de las empresas para realizar inversiones en nuevas tecnologías, prefiriendo comprar productos ya existentes y probados.

Figura IV.2. Centro de Investigación en Energía. Alcance de las colaboraciones, 2008-febrero de 2011



Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

Es importante resaltar la existencia del área dedicada a la vinculación en el CIE, a cargo de la Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación que centra sus actividades en tres áreas de acción: gestión, vinculación y divulgación. Es de primordial importancia su apoyo al personal para la promoción de actividades de investigación y desarrollo tecnológico que con lleven al establecimiento de relaciones institucionales formalizadas en convenios de colaboración, los cuales permitan la fácil promoción, adaptación, aprovechamiento y adopción del conocimiento, así como garantizar los derechos de autor y de propiedad intelectual de los productos de la investigación y técnicas generadas en el Centro.

4.2.3. Instituto de Biotecnología – Universidad Nacional Autónoma de México

Cuernavaca, Morelos. Febrero de 2011.

El IBT se establece en Cuernavaca, Morelos en 1985. Inicia formando parte del IIB de la UNAM en 1982, como Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología.

Las actividades del centro se distribuyen en 65% investigación científica, 30% docencia y 5% desarrollo tecnológico. Los servicios que pueden llegar a prestar son esporádicos, por eso no se consideran.

De todas las entidades establecidas en Morelos con investigadores en el SNI, el IBT es la entidad que contribuye con el mayor número de miembros para el año 2011 con 143 investigadores, distribuidos de la siguiente forma: veintiocho candidatos, 66 investigadores nivel I, 22 nivel II y 30 nivel III. Destina el total de su presupuesto para la investigación y el desarrollo tecnológico.

En docencia, cuenta con un programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas y participa de manera compartida con el CCG en la Licenciatura de Ciencias Genómicas.

Las áreas del conocimiento que abarca el IBT son la Biotecnología (30%) y Ciencias Biológicas y de la Salud (70%). Entre estas dos áreas se desarrollan aproximadamente 200 proyectos anualmente.

El IBT cuenta con una unidad de Gestión y Transferencia Tecnológica que entre sus principales funciones se encuentran:

1. Gestión de convenios de investigación.
2. Identificación de oportunidades para ofertar productos hacia el exterior.
3. Gestión de la propiedad intelectual
4. Gestión de financiamiento para proyectos
5. Trámites y recepción de estancias de investigadores y estudiantes.

La vinculación del IBT se realiza principalmente con instituciones que están fuera del estado. En Morelos ha establecido relaciones con entidades como el INSP, algunas instituciones de la UAEM y el CCG-UNAM.

4.2.4. Instituto de Matemáticas – Universidad Nacional Autónoma de México

Cuernavaca, Morelos. Febrero de 2011.

El Instituto de Matemáticas de la UNAM, en su iniciativa de descentralización instala la Unidad de Matemáticas en Cuernavaca, Morelos en 1996.

El perfil del Instituto está enfocado en un 70% al desarrollo de la investigación científica, 20% en la docencia y 10% en el desarrollo tecnológico. La mayoría de los investigadores del Instituto realizan investigación en Matemáticas Puras que está poco orientada a la resolución de problemas reales.

Se encuentra conformado por veinticinco investigadores. Todos los investigadores pertenecen al SNI, de los cuales dos son candidatos, once son nivel I, seis son nivel II y siete son nivel III.

El Instituto destina el 100% de su presupuesto principalmente para la investigación científica y la docencia.

No cuenta con una unidad de vinculación. El intento más reciente del Instituto para realizar vinculación con entidades de otros sectores estuvo promovido por la Unidad de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la UNAM, Campus Morelos. Este intento quedó como un anteproyecto de investigación que se realizaría en conjunto con dos empresas, más sin embargo no llegó a buen término por falta de conciliación de intereses.

4.2.5. Facultad de Ciencias Biológicas – Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Cuernavaca, Morelos. Febrero de 2011.

La FCB se creó hace 45 años y fue una de las primeras facultades que se formó UAEM. Con un perfil 80% enfocado a la docencia, 15% a la investigación científica y 5% de servicios, la Facultad dirige el 95% de su presupuesto a la docencia, la investigación está sostenida por el 5% restante y por los apoyos o financiamientos que buscan los investigadores de manera externa.

Las áreas de conocimiento que se manejan en la FCB son Biotecnología, Ecología y Medio Ambiente, Instrumentos, Ciencia Aplicada, Ciencia Básica y Biología. Las líneas de investigación que se siguen en estas áreas se desarrollan apoyadas por los centros de investigación vinculados a la Facultad, como lo son el CIByC, el CEIB y el CIB, todos de la UAEM. De manera conjunta estas 4 entidades forman la División de Estudios Superiores (DES) en Ciencias Naturales de la UAEM.

Los laboratorios de la Facultad son cinco: Celular, Invertebrados, Biología del Desarrollo, Plantas Vasculares y Vertebrados

En la actualidad, la FCB participa a través de la DES en Ciencias Naturales, en dos programas de posgrado: la maestría en Biotecnología y el Doctorado en Ciencias Naturales.

La FCB está compuesta por cinco investigadores. La mayor parte de la investigación que se realiza es apoyada por los alumnos de licenciatura a través de tesis y prácticas académicas.

No existe un área dedicada a la vinculación. La mayor interacción que se realiza con otras instituciones es a través de los servicios sociales de los alumnos. Entre las instituciones donde se realiza servicio social se encuentran el IBT, CCG, CEIB, CIBIS-IMSS, CIByC, FF-UAEM, H. Ayuntamiento de Temixco, FM-UAEM, CIB, CISEI-INSP, IMTA, CIQ, entre otros.

De acuerdo a los datos proporcionados por la persona entrevistada, los proyectos en vinculación vigentes a 2011 son tres:

1. “Vertebrados de Morelos”, donde la FCB participa de manera conjunta con la UNAM y el IPN.
2. “Plantas Vasculares”. Participan UNAM, UAM, FCB y Rancho Santa Ana Botanic Garden (Centro de Investigación establecido en Arizona, EUA).
3. “Recuperación de especies nativas de la cuenca del balsas”, proyecto desarrollado de manera conjunta con Produce Puebla, BUAP y la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Puebla.

4.2.6. Instituto de Ciencias Físicas – Universidad Nacional Autónoma de México

Cuernavaca, Morelos. Febrero de 2011.

En 1985, el Instituto de Física establece un laboratorio en el Campus Morelos de la UNAM, el cual en 1998 se convierte en el Centro de Ciencias Físicas, al consolidarse varios grupos de investigación con reconocimiento nacional e internacional. En el año 2006, este centro toma su actual nombre de Instituto de Ciencias Físicas.

Dentro del ICF se desarrolla 55% de investigación científica, 30% de docencia, 10% de desarrollo tecnológico y 5% de servicios.

Para inicios del 2011, sus recursos humanos destinados a la investigación están compuestos por 41 investigadores de los cuales 38 son miembros del SNI (tres candidatos, ocho investigadores nivel I, catorce investigadores nivel II y trece investigadores nivel III).

Las áreas de investigación que se desarrollan en el ICF son: Biofísica-Ciencia de Materiales, Física Atómica Molecular y Óptica Experimental, Física Teórica y Computacional, Fenómenos No Lineales y Complejidad.

De acuerdo a la persona entrevistada, el 90% del presupuesto del Instituto está destinado a la I+D.

Dentro de la estructura organizacional no se contempla un área de vinculación. La principal vinculación del ICF es a través de los convenios académicos con otras instituciones académicas, entre las que se pueden mencionar: la UDG, la Facultad de Ciencias, Facultad de Química e Ingeniería y Facultad de Farmacia de la UAEM, la Universidad Autónoma del Estado de México, la BUAP, el Centro de Investigaciones en Óptica, la Universidad Simón Bolívar (Venezuela), Universidad de los Andes (Colombia), Universidad de Barcelona (España), varias universidades alemanas. Resaltan las relaciones internacionales del ICF que abarca países como

Alemania, Italia, Francia, Estados Unidos, Venezuela, Colombia, Inglaterra y España con los que existe relación en varias universidades de esos países.

Las relaciones con las empresas se establecen principalmente a través de convenios de colaboración, gestionados por la Dirección del ICF y los mismos investigadores que participan. Actualmente se están desarrollando proyectos de vinculación con PEMEX, COMEX y el Estado de Guerrero.

4.2.7. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias – Universidad Nacional Autónoma de México

Cuernavaca, Morelos. Febrero de 2011.

Con veintiséis años de existencia y de ser una de las primeras dependencias del área de las Ciencias Sociales y las Humanidades de la UNAM que se descentralizó de la Ciudad de México, el CRIM se constituye como una entidad multidisciplinaria que se establece en 1987 dentro del Campus Morelos de la Universidad. El CRIM surgió de una propuesta innovadora, orientada a diversificar los esquemas con los cuales se realiza la investigación disciplinaria en los institutos tradicionales de la UNAM.

En la actualidad, en el CRIM laboran 73 académicos de los cuales cincuenta son investigadores y veintitrés son técnicos académicos. De los cincuenta investigadores, el 78% cuenta con doctorado, el 12% con maestría y el 10% con licenciatura. Por lo que respecta al SNI, 32 académicos (64%) tienen el nombramiento de investigador nacional, de ellos, dos se encuentran en la categoría de candidato, dieciséis se ubican en nivel I, trece en el nivel II y por último, uno en nivel III.

La investigación social es la actividad primordial en el CRIM (90%), de ella se derivan y se organizan el resto de labores realizada, como lo es la docencia (10%).

Las áreas del conocimiento que abarca el Centro y que rigen la organización académica del mismo se estructura en programas de investigación, que actualmente en su totalidad son nueve:

- ⊕ Cambio mundial e internacionalización
- ⊕ Educación
- ⊕ Estudios de lo imaginario
- ⊕ Estudios regionales
- ⊕ Estudios sobre instituciones políticas y diversidad cultural
- ⊕ Perspectivas sociales del medio ambiente
- ⊕ Estudios de población y procesos urbanos
- ⊕ Sociedad y Salud
- ⊕ Estudios de equidad y género.

Para inicios del 2011, se están desarrollando 159 proyectos de investigación. Del total, 53% se trabaja de manera colectiva y el 47% restante de forma individual. Del total de proyectos el 44% recibe financiamiento de fuentes externas, como lo son: CONACYT, la UNESCO, el Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE), la Fundación Banco Bilbao Vizcaya, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) del DF, el Gobierno del Estado de Morelos a través del Fideicomiso Fondo de Fomento Agropecuario (FOFAE), la Organización de Estados Americanos (OEA), The Wenner-Gren Foundation, el Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA), entre otros.

Como parte del trabajo de los investigadores se reporta para finales del 2010 la publicación de diecisiete libros autorales, catorce libros colectivos, 76 capítulos en libros y 68 artículos en revistas especializadas.

El CRIM no cuenta con un área de vinculación dentro de su estructura organizacional, sin embargo se desarrollan grandes esfuerzos para establecer relaciones con diversos sectores de la sociedad morelense, nacional e internacional, con base en el establecimiento de convenios de colaboración. Para el cierre del 2010, el CRIM firmó seis convenios y dos bases de colaboración que se suman a seis convenios vigentes en actividades de investigación, docencia y difusión.

Los convenios firmados en el 2010 establecen relaciones de colaboración con el Gobierno del Estado de Morelos; PEMEX Exploración y Producción; el IMJUVE, la Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil; Universidad Iberoamericana Campus Puebla; el Centro de Estudios Tecnológicos e Industriales y de Servicios (CETIS) No. 44; el Instituto de Investigaciones Económicas y la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, ambas entidades de la UNAM.

En la actualidad, los académicos del CRIM se encuentran vinculados a más de cien asociaciones tanto nacionales como internacionales, entre las que destacan: la Academia Mexicana de Ciencias; El Colegio Nacional de Actuarios de México; la Sociedad Mexicana de Demografía, la Sociedad Mexicana de Antropología, y la Sociedad Mexicana de Sociología. A nivel estatal, el CRIM participa en la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos, junto con otras entidades de la UNAM, la UAEM, el INAH, el CIDHEM y el CIESAS (Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social).

4.2.8. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Campo Experimental Zacatepec

Zacatepec, Morelos. Febrero de 2011.

El INIFAP se creó en 1985 y desde octubre del 2001 opera como un organismo público descentralizado, sectorizado a la SAGARPA y con categoría de CPI. En Morelos, el INIFAP se encuentra representado por el Campo Experimental "Zacatepec" situado en el municipio de Zacatepec. La historia del Campo Experimental comenzó antes de la del propio INIFAP, ya que realiza labores de investigación desde 1940, cuando se crea para apoyar la producción del Ingenio

Azucarero Emiliano Zapata, por lo que es considerado un pionero de la investigación científica dentro del estado, siendo éste su principal área de influencia. El principal objetivo del Campo Experimental es dar impulso al desarrollo agropecuario dentro del estado de Morelos.

El perfil del INIFAP-CEZACA se encuentra orientado en 40% al desarrollo tecnológico, 30% a la investigación científica y 30% a servicios. Actualmente, el personal científico está integrado por dieciocho investigadores de tiempo completo, de los cuales uno pertenece al nivel III del SNI. Del total de sus ingresos anuales, destinan el 90% para la I+D.

Cuenta con tres edificios para oficinas donde se tiene un auditorio para cien personas aproximadamente, un centro de información a productores, aula de capacitación equipada, laboratorios de investigación de cultivos de tejidos, fitopatología, entomología, semillas, calidad de arroz, estación agroclimatológica, maquinaria agrícola, entre otros.

El Campo Experimental divide sus actividades en siete grandes áreas como son: Alimentos, Ganadería y Silvicultura; Ecología y Medio Ambiente; Ciencias Aplicadas; Biología; Ingeniería y Tecnología; Capacitación y Servicios de Consultoría Tecnológica.

Los programas de investigación y transferencia tecnológica que se desarrollan en el INIFAP-CEZACA comprenden: Hortalizas (arroz, maíz, sorgo, caña de azúcar, papaya, aguacate, cítricos, amaranto, jitomate, cebolla y ornamentales), Silvicultura y Manejo Forestal, Ganadería, Fitopatología y Socioeconomía. Controlan estaciones meteorológicas en el estado de forma conjunta con el IMTA.

Muchas de las investigaciones se realizan con apoyo de “productores cooperantes”, es decir, productores que prestan el uso de sus tierras para el desarrollo de investigaciones por parte del INIFAP-CEZACA. Lo anterior implica que gran parte de la investigación desarrollada por esta entidad involucra de manera directa la participación de los principales beneficiados del producto mismo del trabajo de investigación como lo son los productores.

Los resultados de investigación se difunden al sector agropecuario y forestal por medio de actividades de difusión como son: atención a visitas, talleres, cursos de capacitación, recorridos técnicos, demostraciones de campo, seminarios, conferencias, exposiciones y a través de medios de comunicación como la radio, prensa y televisión.

Aunque no cuenta con un área de vinculación dentro de su estructura organizacional, el INIFAP-CEZACA ha establecido relación directa con entidades nacionales como: el Gobierno del Estado de Morelos, H. Congreso del Estado de Morelos, Ayuntamientos de los municipios del estado de Morelos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), ITZacatepec, UAEM, UPEMOR, CePROBI-IPN, CCG-UNAM, Centro de Investigación en Química Aplicada, Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo, Comisión

Nacional del Agua, IMTA, Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), CONACyT, Fundación Produce Morelos A.C., Arroceros del Oriente USPR de RL, Productores Ornamentales del Estado de Morelos, Ganaderos Unidos del Estado de Morelos A.C., Comento Agropecuario Ixtla SPR de RL, entre otros.

A nivel internacional ha establecido relaciones con entidades como: el Instituto Internacional de Investigación Arrocera (IRRI, International, Rice Research Institute); Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, Japan International Cooperation Agency); el Instituto de Ciencia Animal de La Habana, Cuba; Centro de Agricultura de Hubei, China; Centro de Cooperación Internacional para el Desarrollo de la Agricultura Shefayim, Israel; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Colombia; Centro Nacional de Investigación y Desarrollo del Arroz Híbrido, China; entre otros.

4.2.9. Centro de Ciencias Genómicas – Universidad Nacional Autónoma de México

Cuernavaca, Morelos. Febrero de 2011.

El CCG, como ya se mencionaba en el apartado 3.3.2, tiene su origen en 1980 en la Ciudad de México, como el Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno dentro del IIB de la UNAM y se establece en Cuernavaca en el año de 1981. Acorde a las líneas de investigación que imperan actualmente en el centro, cambian de nombre en el año 2004. Al igual que el CIE, también sus instalaciones están en comodato con la UAEM y se encuentran dentro del Campus Universitario de la misma.

El perfil del centro se compone de: 70% investigación científica y 30% docencia, no se realizan servicios. En el caso de desarrollo tecnológico, no se busca como objetivo central dentro de las investigaciones pero han existido casos donde se genera y en la actualidad algunas de las innovaciones se encuentran en uso a través de proyectos de licenciamiento. Del total de recurso humano dedicado a la investigación, 41 son investigadores inscritos al SNI, de los cuales cinco son candidatos, veinticuatro son nivel I, cinco son nivel II y siete son nivel III. Destinan el 100% de su presupuesto en investigación y docencia, y cuentan con financiamiento federal (UNAM y CONACYT) e internacional.

Junto con otras entidades de la UNAM, imparten el Posgrado en Ciencias Biomédicas (maestría y doctorado). En 2004, iniciaron el proyecto de la Licenciatura de Ciencias Genómicas que está constituido por estudiantes de Morelos, el resto de la República y de otros países. Esta licenciatura sólo se imparte en Cuernavaca y la matrícula está compuesta de 25 a 35 alumnos por generación. Además el CIE tienen amplia cooperación en la formación de recursos humanos de diversas instituciones educativas (media superior y superior) de Morelos y del DF principalmente.

Entre las áreas del conocimiento que abarca el CCG se encuentran: Ciencias Básicas, Biología, Bioinformática, Biotecnología, Ecología, Medio Ambiente,

Microbiología, Plantas y Genómica Humana (cáncer, estructura del ADN). Sus líneas de investigación están divididas en seis programas: Ecología Genómica, Genómica Evolutiva, Genómica Funcional de Procariotes, Genómica Funcional de Eucariotes, Dinámica Genómica y por último, Ingeniería Genómica.

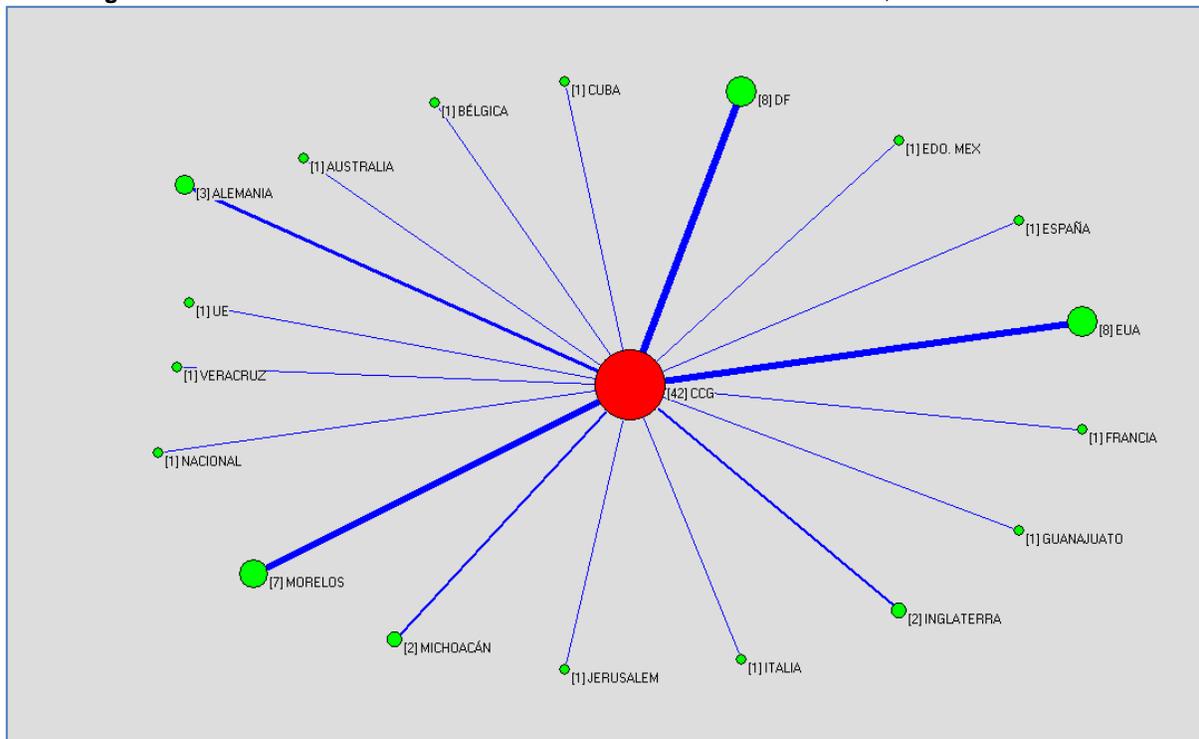
Como parte de la información recabada, durante la entrevista, sobre los proyectos de investigación y colaboraciones generales, se obtuvieron los proyectos y convenios vigentes a febrero de 2011. Sumado a los informes de actividades de los años 2005 a 2009, se realizó un análisis para obtener las redes de colaboración que ha establecido el CCG del año 2005 a febrero de 2011.

De forma general, durante el período de análisis, el CCG está vinculado con quince IES, trece centros de investigación, nueve empresas, cuatro entidades de gobierno y una asociación civil (véase Figura IV.3). Lo anterior no es limitativo ya que hay que considerar que únicamente se está tomando en cuenta el período indicado.

Para el centro es muy resiente la importancia de la vinculación con empresas, ya que principalmente se han enfocado a la investigación básica y actualmente, se encuentran buscando ampliar dicha vinculación. En sus primeros contactos con empresas se han topado que éstas buscan productos ya desarrollados que puedan utilizar y el centro busca empresas que quieran invertir de manera conjunta en el desarrollo de dichos productos.

Los proyectos de investigación que se establecieron durante el período son doce, de los cuales siete están relacionados con empresas. Existe uno en específico que está compuesto por cuatro empresas, una entidad de gobierno, una institución de educación superior y dos centros de investigación (considerado al CCG). Este proyecto es de alcance nacional y busca el establecimiento de una red de innovación en el desarrollo de la Biología Sintética en México.

Figura IV.4. Centro de Ciencias Genómicas. Alcance de las colaboraciones, 2005-febrero de 2011



Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

Debido a que la vinculación con otros sectores es relativamente nueva para el centro, aún no se cuenta con una unidad de vinculación establecida en la estructura organizacional, la vinculación se da a través de las relaciones de los investigadores y los apoyos que éstos mismos buscan.

4.2.10. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico – Dirección General de Estudios Superiores Tecnológica

Cuernavaca, Morelos. Marzo de 2011.

El CENIDET nace en 1987 en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos. Se crea en esta ciudad para poder aprovechar los recursos con los que contaba en ese entonces el IIE (investigadores, laboratorios y servicios de información), buscando fortalecer la comunidad científica que se iniciaba en la zona a través de la formación de recursos humanos de alta calidad.

El centro está enfocado principalmente a la docencia (60%) e investigación científica (30%) y en una menor proporción desarrollo tecnológico (5%) y servicios (5%).

De los 54 profesores-investigadores que conforman al centro, veintiuno son investigadores inscritos al SNI, de los cuales tres son candidatos, dieciseis son nivel I y dos son nivel II.

El CENIDET destinan el 100% de su presupuesto en investigación y docencia, y cuentan con financiamiento federal (UNAM y CONACYT) e internacional.

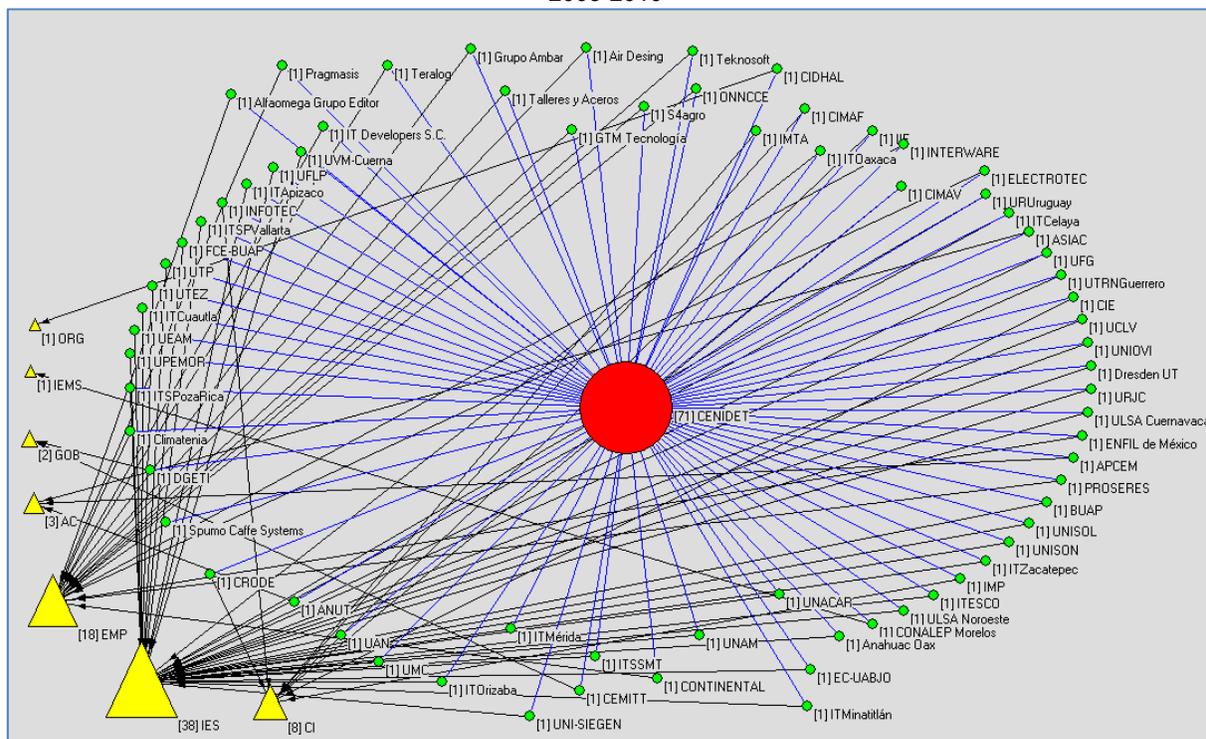
Los proyectos de investigación del centro están divididos en cuatro áreas del conocimiento: Mecánica (35%), Electrónica (25%), Ciencias Computacionales (25%) y Mecatrónica (15%).

Con respecto a la vinculación, para el centro es difícil establecer vínculos de colaboración con empresas ya que no poseen una personalidad jurídica propia (pertenecen a la DGEST de la SEP) y requiere de muchos trámites para lograr firmar convenios de colaboración. Sin embargo, la credibilidad de las instituciones educativas en el país es una ventaja para que se establezca la vinculación, por lo que ha establecido varios acuerdos de colaboración. Se proporcionó el dato de la existencia de más de 95 acuerdos de colaboración con instituciones académicas y empresas; y alrededor de cincuenta se encuentran vigentes al 2011. Los acuerdos más importantes firmados con empresas están enfocados al desarrollo de software. De forma general, los acuerdos abarcan: colaboración académica, científica y tecnológica; intercambio de cursos de capacitación de personal; uso o préstamo de instalaciones específicas; intercambio de personal comisionado; intercambio de información científica y tecnológica; intercambio de servicios rutinarios y de asistencia tecnológica; y prestación de alumnos externos para estancias académicas.

El entrevistado proporcionó información sobre los acuerdo de colaboración firmados y con esa información se produce la red de colaboración del centro en el período de 2003 a 2010, cuyo resultado se expone en la Figura IV.5.

De forma general, durante el período de análisis, el centro ha establecido vínculos con 38 IES, dieciocho empresas, ocho centros de investigación, tres asociaciones civiles, dos entidades de gobierno, una organización y una Institución de Educación Media Superior (IEMS) (véase Figura IV.5). De las 38 IES con las que mantiene vinculación el CENIDET, trece son entidades que forman parte de la DGEST al igual que el centro. De las dieciocho empresas, se encuentran establecidas nueve en el estado de Morelos.

Figura IV.5. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Red de colaboraciones con entidades, 2003-2010



Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

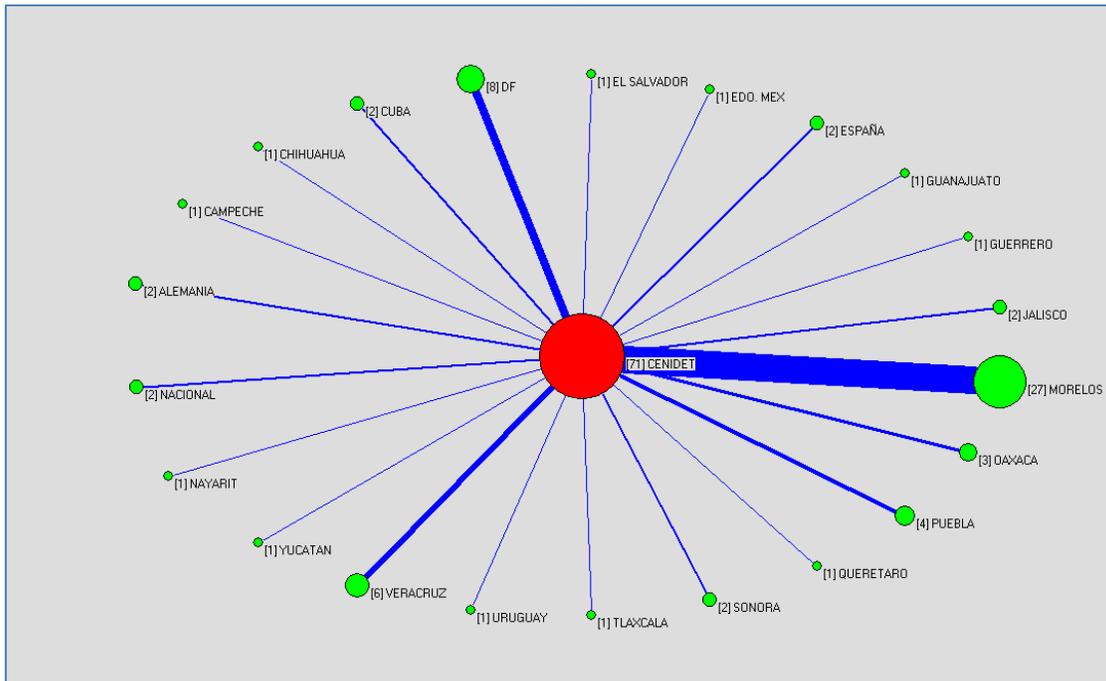
En el análisis del alcance territorial de estas colaboraciones (véase Figura IV.6) se encuentra que el CENIDET tiene mayor relación con entidades establecidas en Morelos (27), DF (ocho), Veracruz (seis), Puebla (cuatro) y Oaxaca (tres). En forma general, mantiene relación con dieciséis entidades federativas y cinco países.

El CENIDET cuenta con un Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación y para lograr sus objetivos de vinculación de manera más efectiva y eficiente, a través de esta área el CENIDET conformó en el 2010 cuatro programas especiales:

- 1. Programa de Apoyo al Posgrado y la Investigación, ProAPI.** Este programa nace como una iniciativa para organizar, promover y difundir la oferta de servicios del CENIDET a través de paquetes de soluciones para las instituciones pertenecientes al SNEST.
- 2. Programa de Interdisciplina con DGEST.** Programa que busca generar las condiciones para una interacción colaborativa entre los departamentos académicos con fines de iniciar y fortalecer una cultura interdisciplinaria en donde los trabajos que se realicen puedan ser enfocados desde varios ángulos disciplinares y consensados colaborativamente.
- 3. Estudio de Capacidades Tecnológicas del CENIDET.** Determinar cómo se pueden modificar las relaciones esporádicas de los investigadores con su entorno para convertirlas en relaciones de mayor profundidad, verdadera gestión de los conocimientos institucionales y producir resultados de alto impacto en las organizaciones vinculadas a CENIDET.

4. Unidad de Transferencia Tecnológica. Se están realizando las gestiones ante CONACYT para apoyar la creación de una Unidad de Transferencia Tecnológica, que permita al centro una vinculación basada en la gestión de conocimiento y la comercialización del mismo a través de la transferencia formal de derechos de propiedad intelectual a terceros para usar y comercializar nuevos descubrimientos e innovaciones, resultado de la investigación científica.

Figura IV.6. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Alcance de las colaboraciones, 2003-2010



Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

Este departamento ha detectado que las empresas que asumen riesgos de investigación y muestran el mayor interés en realizar vinculación para generar innovaciones son las grandes empresas, el problema para México es que está compuesto en su mayoría por micro y pequeñas empresas que no tienen el capital y la visión para invertir en investigación y desarrollo tecnológico. Actualmente, las grandes empresas han cambiado su manera de investigar y tienen mayor interés en aprovechar el talento local de sus filiales en diferentes partes del mundo, por eso han creado sus propios centros de investigación y desarrollo y tratan de vincularse con las instituciones académicas locales.

4.2.11. Instituto Nacional de Salud Pública

Cuernavaca, Morelos. Marzo de 2011.

La historia del INSP, comenzó en 1987, cuando se emitió el decreto de creación que conjuntó a la Escuela de Salud Pública de México (ESPM) que data de 1922, al Centro de Investigación en Salud Pública (CISP), creado en 1984 y al Centro de

Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI), creado también en 1984. En 1989, el INSP, se trasladó a sus nuevas instalaciones en Cuernavaca.

La organización del INSP se modificó en 1995, año en que la Escuela de Salud Pública se fusionó con el INSP en su conjunto y se creó la Secretaría Académica. Entonces cambió también la denominación del CISP a Centro de Investigación en Salud Poblacional y se creó el Centro de Investigación en Sistemas de Salud (CISS). En 1999 se incorporó formalmente el Centro Regional de Investigación en Salud Pública (CRISP), ubicado en Tapachula, Chiapas, el cual fue creado en 1979 como Centro de Investigación en Paludismo. En el año 2001, se crea el Centro de Investigación en Nutrición y Salud (CINyS), cuya historia data desde 1993 como Departamento de Investigación en Nutrición y Salud del Niño del CISP.

En la última década, el INSP se ha consolidado como una referencia en evaluación en México, y adicionalmente cuenta con una proyección regional e internacional importante. Por lo que en el año de 2007 se crea el Centro de Investigación en Evaluación y Encuesta (CIEE) que formaliza la capacidad del Instituto en la evaluación rigurosa de programas sociales y de salud.

Para 2011, de los 168 investigadores que conforman en total al INSP, se tienen registrados 114 investigadores con categoría SNI, de los cuales once son candidatos, 72 son nivel I, veinte son nivel II y once son nivel III.

Las grandes líneas de investigación que se siguen en el Instituto son 15 más tres protolíneas:

1. Prevención y control del cáncer
 2. Salud y grupos vulnerables
 3. Prevención y control de enfermedades transmitidas por vector
 4. Prevención y control de tuberculosis
 5. Salud Ambiental
 6. Prevención de lesiones y violencia
 7. Salud sexual y prevención de sida e ITS
 8. Promoción de estilos de vida saludable
 9. Medicamentos en salud pública: acceso, uso y resistencia antimicrobiana
 10. Recursos humanos en Salud
 11. Protección social en salud
 12. Evaluación de programas y políticas de salud
 13. Obesidad, diabetes y enfermedad cardiovascular
 14. Desnutrición
 15. Salud reproductiva
- Protolínea 1: Enfermedades virales emergentes.
Protolínea 2: Vacunas
Protolínea 3: Medicina regenerativa.

Durante 2010, en el INSP se mantuvieron en desarrollo 335 proyectos de investigación y servicio, de los cuales se concluyeron 78.

4.2.12. Centro de Investigación en Biotecnología – Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Cuernavaca, Morelos. Marzo de 2011.

En 1992, se aprueba la creación del CEIB de la UAEM por el H. Consejo Universitario e inicia actividades en 1995 dentro de las instalaciones del Campus de la UAEM en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos.

Actualmente, el Centro forma parte de la DES en Ciencias Naturales de la UAEM. Se encuentra integrado por veinticuatro profesores-investigadores de tiempo completo y cuatro técnicos académicos. De los veinticuatro investigadores del CEIB, dieciséis pertenecen al SNI (cuatro candidatos, diez en nivel I, uno en nivel II y por último, uno en nivel III).

Las principales actividades del CEIB están conformadas en 47% investigación científica, 40% docencia, 8% desarrollo tecnológico y 5% servicios.

Está constituido por nueve laboratorios de investigación y uno de docencia organizados en dos departamentos: 1) Productos Naturales y 2) Biotecnología Ambiental.

El trabajo de investigación que se realiza en el Centro, se sustenta en cinco líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Biorremediación de ambientes contaminados y tratamiento de residuos.
2. Control biológico de plagas
3. Actividad biológica de compuestos naturales y antropogénicos
4. Estudio integral de plantas medicinales.
5. Tolerancia al estrés abiótico.

En docencia, forma parte del Programa de Posgrado en Biotecnología a nivel maestría y doctorado. Este programa pertenece al PNPC del CONACYT.

La vinculación con otros sectores es de reciente interés, por lo que se creó la Secretaría de Extensión encargada de la divulgación y vinculación con los sectores públicos y privados. Los proyectos actuales en vinculación caen en la competencia de la aplicación de la biotecnología en el área agropecuaria.

4.2.13. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación – Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Cuernavaca, Morelos. Marzo de 2011.

El CIByC nace en 1993, bajo el nombre de “Centro de Educación Ambiental e Investigaciones Sierra de Huautla” y se establece en Cuernavaca. Su integración surge del proyecto de conformación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de

la Sierra de Huautla en Morelos, que se decreta en el mismo año y que deriva en la creación del centro como encargado de monitorear dicha área protegida en conjunto con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Este centro cambia a su actual nombre a partir del 2010, debido a que el nombre anterior ya no era tan representativo de lo que en materia de investigación se desarrolla.

El centro está enfocado a desarrollar 70% investigación científica (ciencia básica aplicada a la conservación de los recursos naturales) y 30% servicios (educación ambiental y ecoturismo). El centro no tiene a cargo un área de docencia pero su personal forma parte del cuerpo docente de la licenciatura y posgrado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM. Se está preparando una maestría por parte del centro que se espera sea ingresada a CONACYT a finales del 2011.

El personal académico del CIByC está conformado por 29 profesores-investigadores, trece son investigadores inscritos al SNI, de los cuales dos son candidatos y once poseen el grado de SNI nivel II. Del total de profesores-investigadores, dieciséis tienen el grado de doctor, cinco con maestría, cuatro con licenciatura, un candidato a doctor y un candidato a maestro, de dos de ellos no se proporcionó el grado.

Las áreas del conocimiento que abarca en su investigación y forman parte de las Ciencias Naturales, son: Ecología Evolutiva (25%), Manejo de Recursos (25%), Educación Ambiental (25%) y Sistemática (25%). Actualmente tienen aproximadamente 25 proyectos vigentes.

El presupuesto que recibe el centro está destinado a gastos administrativos, mantenimiento general y pago del personal, por lo que los investigadores tienen que buscar fondos externos para realizar investigación y sumado a esto, el CIByC no cuenta con una unidad de vinculación lo que dificulta la llegada del centro hacia otros sectores. Los principales ingresos extraordinarios para investigación en el centro provienen del Programa de Mejoramiento al Profesorado (PROMEP-SEP), CONACYT, de la Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente (CEAMA), de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y de la CONANP.

Como parte de la información recabada, durante la entrevista, sobre los proyectos de investigación en vinculación y colaboraciones académicas, se obtuvieron los proyectos y convenios establecidos al año 2010. Con esta información se realiza el análisis de las redes de colaboración del centro de 2008 a 2010.

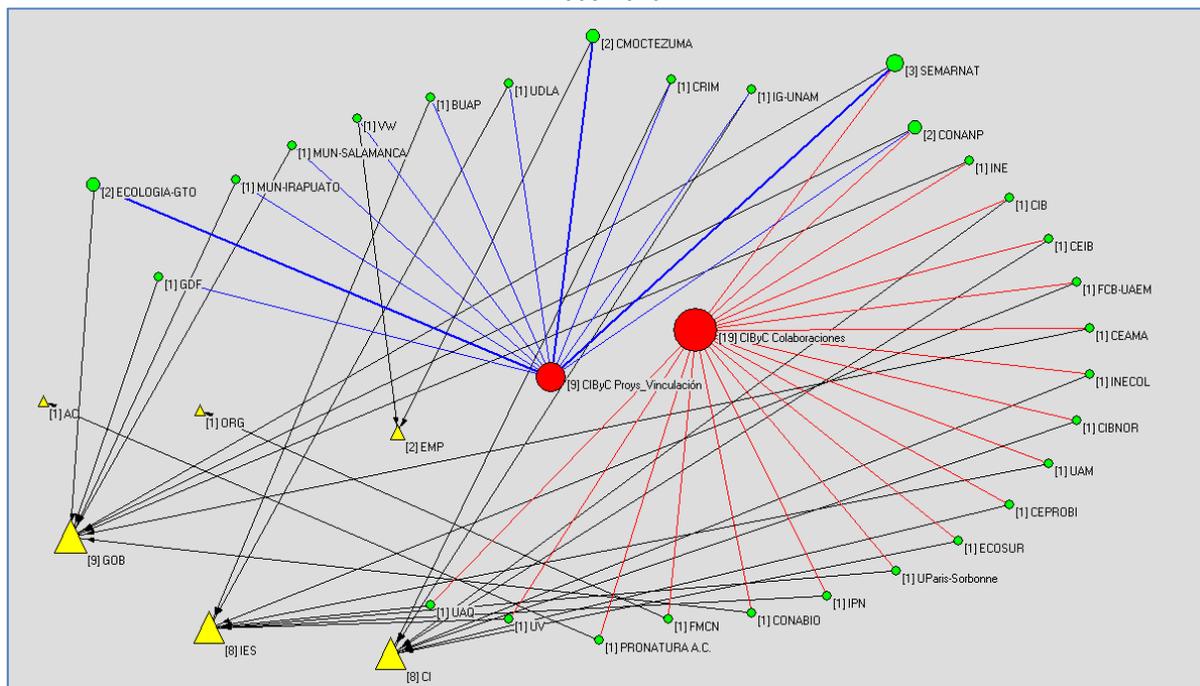
De forma general, durante el período de análisis, el CIByC está vinculado con nueve entidades de gobierno, ocho IES, ocho centros de investigación, dos empresas, una asociación civil y un organismo (véase Figura IV.7). Lo anterior no es limitativo ya que hay que considerar que únicamente se está tomando en cuenta el período indicado.

De los nueve proyectos de investigación que se establecieron en vinculación durante el período, tres de ellos están relacionados con empresas (uno con el Programa

Volkswagen "Por amor al planeta" 2009 y dos con Cementos Moctezuma), dos con entidades del Gobierno del Estado de Guanajuato, dos con fondos SEMARNAT, uno con Gobierno del DF y uno con la CONANP.

Dentro del mismo período, el centro estableció diecinueve colaboraciones que contribuyen importantemente al intercambio de conocimiento, de los cuales seis son con IES, seis con centros de investigación, cinco con entidades de gobierno (véase Figura IV.7).

Figura IV.7. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Red de colaboraciones con entidades, 2008-2010

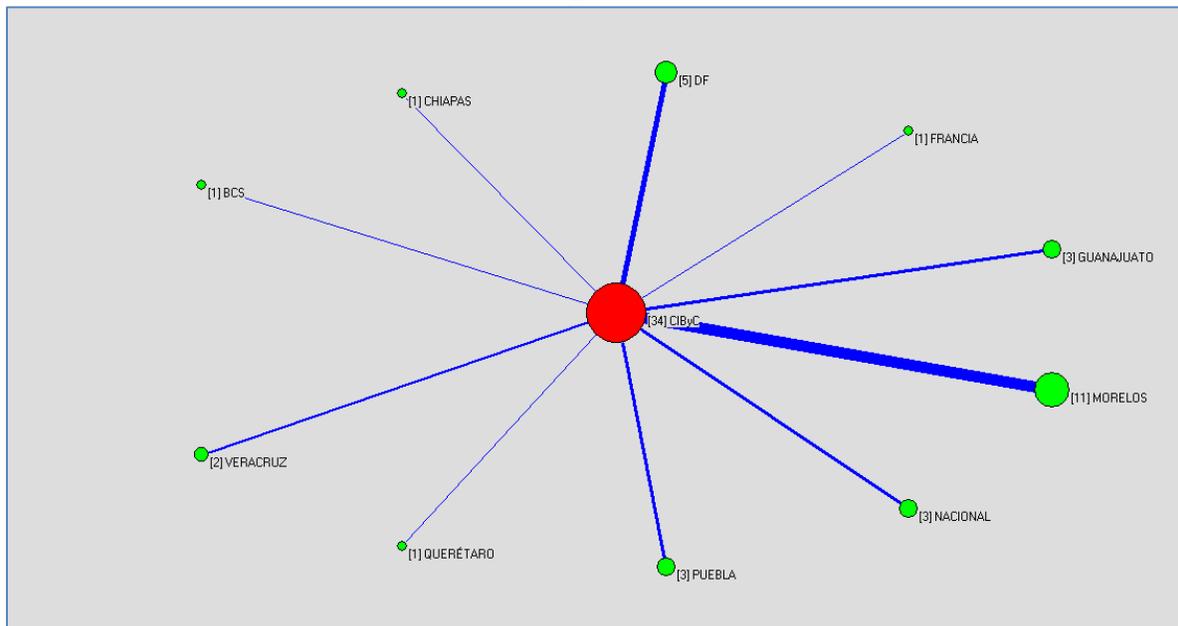


Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

En el análisis del alcance territorial de las colaboraciones (véase Figura IV.8) se encuentra que el CIByC tiene mayor relación con entidades establecidas en Morelos (once), DF (cinco), Puebla (tres) y Guanajuato (tres). Mantiene relación con 8 entidades federativas y un país. De los proyectos de investigación, cuatro tienen relación directa con el estado de Morelos.

Como parte del crecimiento del centro y de la regionalización de la UAEM para tener mayor llegada en el interior del estado, se está por inaugurar una extensión del CIByC en Jojutla, donde se están terminando de acondicionar cuatro laboratorios y un museo de sitio. Se podrá realizar más investigación ya que se tendrán áreas de viveros, invernaderos, un aviario experimental, etc. Con esta expansión el centro busca no solamente penetrar a nivel licenciatura y posgrado si no también apoyar a las secundarias y bachilleratos de la zona en educación ambiental.

Figura IV.8. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Alcance de las colaboraciones, 2008-2010



Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

Las vinculaciones antes expuestas, están con llevando a que los investigadores del centro estén empezando a trabajar de una forma multidisciplinaria y grupal, pues la mayoría de las investigaciones que se han realizado con anterioridad han sido individuales.

4.2.14. Universidad Politécnica del Estado de Morelos

Jiutepec, Morelos. Marzo de 2011.

De todas las entidades con capacidad de investigación en Morelos, la UPEMOR es la de más reciente creación, fundada en el 2004. Se ubica dentro del municipio de Jiutepec debido a su cercanía a los principales desarrollos urbanos, comerciales e industriales del Estado (CIVAC está ubicada dentro de este municipio) y a que no se contaba con una institución de nivel superior en el municipio. De acuerdo con los datos proporcionados por los entrevistados, su población estudiantil proviene principalmente de Jiutepec y Cuernavaca.

El perfil del centro se compone de: 15% científico, 10% desarrollo tecnológico, 70% docencia y 5% servicios.

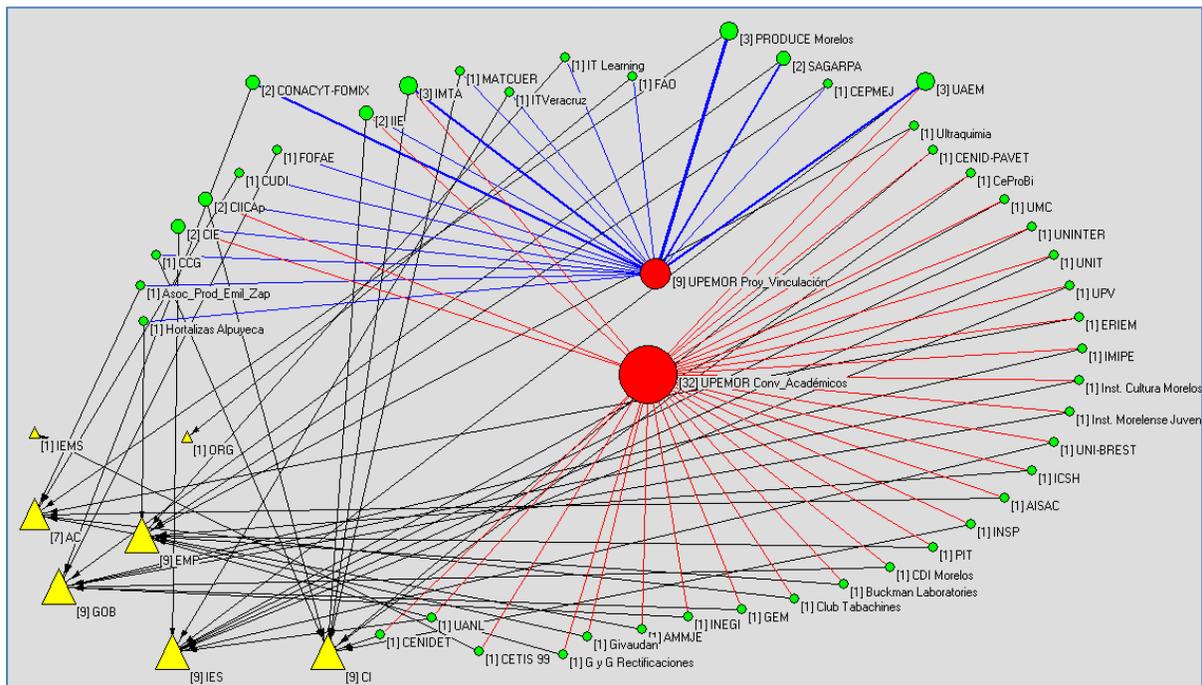
La investigación en la UPEMOR está conformada por diecinueve investigadores, de los cuales cinco son investigadores inscritos al SNI (tres candidatos, dos en nivel I). De los diecinueve investigadores, cinco son Doctores y quince cuentan con maestría. Del total de ingresos del año 2010, se destinó aproximadamente el 67% para I+D que provienen de ingresos extraordinarios por convenios (45.6%), proyectos CONACYT (14.08%), PROMEP (5.54%) y Produce Morelos (1.77%).

Las áreas del conocimiento que abarca la UPEMOR se encuentra dividida en 6 departamentos: Biotecnología, Tecnología Ambiental, Administración y Gestión, Informática, Electrónica y Telecomunicaciones, e Industrial. En la actualidad, las líneas de investigación que se están realizando recaen sobre la Biotecnología (36.36%), Informática (27.27%), Administración y Gestión (18.18%) y Tecnología Ambiental (18.18%).

Como parte de la información recabada, durante la entrevista, se obtuvieron los proyectos de investigación por vinculación y convenios de estancias, estadías y servicio social para el alumnado a Marzo de 2011. Con esta información se realiza el análisis de las redes de colaboración del centro de 2005 a Marzo de 2011.

De forma general, durante el período de análisis, la UPEMOR está vinculada con nueve entidades de gobierno, nueve IES, nueve CI, nueve empresas, siete asociaciones civiles, un organismo y una institución de educación media superior (véase Figura IV.9). Lo anterior no es limitativo ya que hay que considerar que únicamente se está tomando en cuenta el período indicado y la información obtenida.

Figura IV.9. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. Red de colaboraciones con entidades, 2005-marzo de 2011



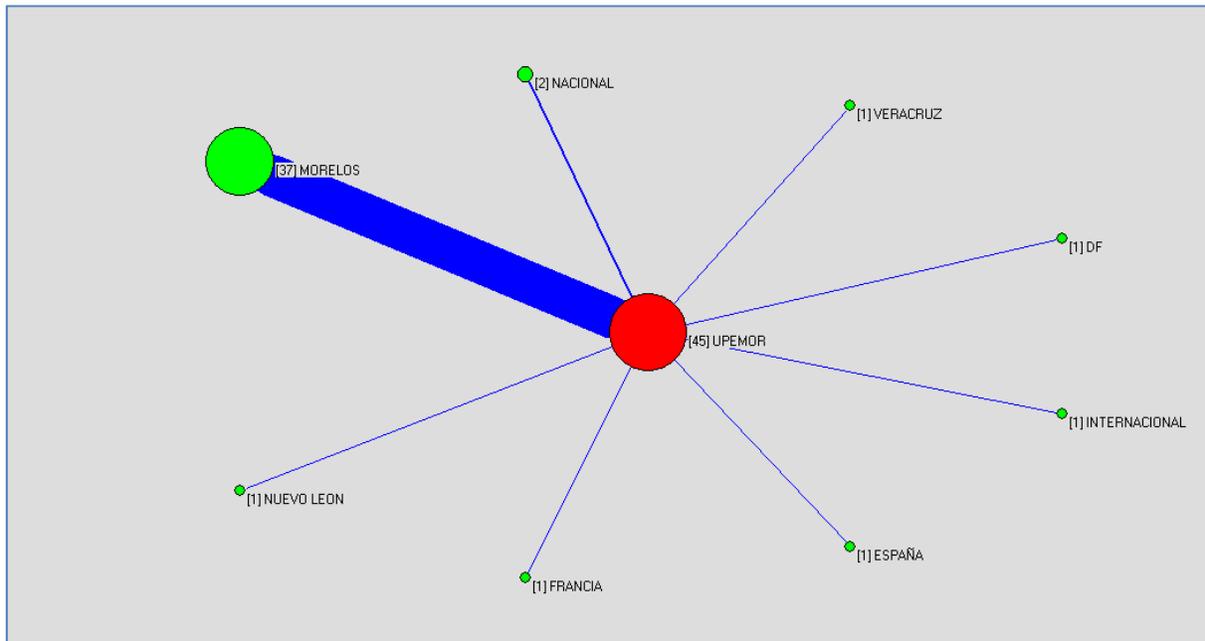
Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

De los nueve proyectos de investigación que se establecieron en vinculación durante el período, tres de ellos están relacionados con empresas. En la Figura IV.9, se puede observar que existe una fuerte colaboración de la UPEMOR con el IMTA donde ha participado en tres proyectos conjuntos y la Fundación Produce de Morelos con tres proyectos también.

La vinculación que realiza la UPEMOR con otros sectores se encuentra principalmente relacionada a convenios académicos de estancias, estadías, servicio social, promoción y bolsa de trabajo para sus estudiantes, se recopiló la información de 32 convenios de este tipo firmados a la fecha. Lo anterior se puede explicar como resultado de la reciente creación de la universidad, por lo que ha sido de primordial interés entablar relaciones de tipo académico para la formación de sus estudiantes.

En el análisis del alcance territorial de las colaboraciones (véase Figura IV.10) se encuentra que la UPEMOR está enfocada principalmente a establecer enlaces con entidades que se encuentran dentro del estado de Morelos debido a que de las 45 entidades detectadas 37 se encuentran establecidas dentro del estado. Dentro del territorio nacional están en contacto con entidades establecidas en Veracruz (uno), DF (uno) y Nuevo León (uno); y a nivel internacional con dos países, Francia y España.

Figura IV.10. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. Alcance de las colaboraciones, 2005-marzo de 2011



Fuente: Elaboración propia a través de PAJEK.

La persona entrevistada considera que a nivel vinculación con las empresas, el principal problema ha sido entablar comunicación con las personas correctas dentro de las empresas para poder llegar a acuerdos de colaboración en investigación. Otro inconveniente que ha surgido para la universidad, es que les han llegado propuestas de investigación pero han tenido que rechazarlas debido a la falta de recursos económicos para la contratación de mayor número de recursos humanos.

4.3. Formación y producción científica de las redes de conocimiento de los centros públicos de investigación establecidos en Morelos

En este apartado se busca analizar el intercambio de conocimiento en las interacciones de los diferentes actores que forman parte de las redes de conocimiento. El enfoque está centrado en las relaciones que establecen los centros de investigación en el estado de Morelos con otros sectores al establecer proyectos de vinculación o colaboración, realizándose personal hincapié en las relaciones que establecen con las empresas. Para adentrarse en el análisis, es necesario recapitular que de acuerdo con Luna (2003:308), las redes de conocimiento son aquellas que se construyen a través de vínculos estrechos y profundos, generalmente de largo plazo, a través de los cuales se intercambia y se producen conocimientos y se orientan objetivos comunes acordados entre los participantes; estos vínculos no se limitan al intercambio de información o de opiniones sobre la forma de realizar la investigación.

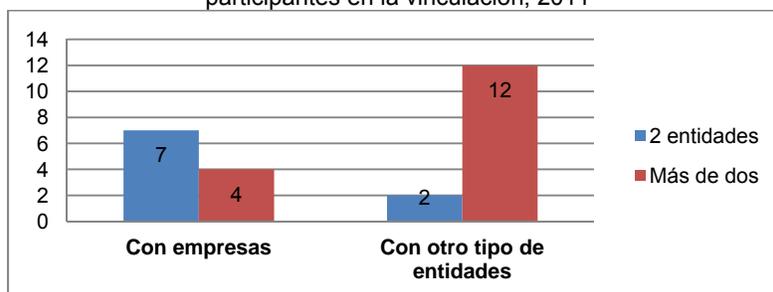
Como ya se mencionó al inicio de este capítulo, el análisis está integrado por veinticinco proyectos en donde han existido vínculos de colaboración entre los diferentes actores (véase Anexo D, Tabla D2), producto de la relación formal o informal entre los centros de investigación y otros sectores que tienen como principal objetivo la solución de problemas específicos.

Los resultados se encuentran expresados en tres clasificaciones o etapas: 1) Establecimiento de la red de conocimiento a través de la vinculación, 2) Desarrollo de los proyectos en vinculación – intercambio del conocimiento y 3) Resultados obtenidos de los proyectos en redes de conocimiento. Las respuestas obtenidas se cuantifican y se expresan a través de gráficas.

4.3.1. Establecimiento de la red de conocimiento a través de la vinculación

Al evaluar el objeto de las entidades que participan (pregunta 2.1.2, véase Gráfica IV.1) se encontró que de los once casos en el que participan las empresas, siete se refieren a proyectos en los que participa exclusivamente una entidad de investigación por parte de la academia y una por parte de las empresas (relación bilateral). Mientras que en los catorce casos en el que participan diferentes tipos de entidades excepto la empresa, se detectaron dos casos en el que intervienen dos entidades nada más; en los doce casos restantes participan más de dos entidades. De acuerdo con Luna (2003:315), es importante analizar la cantidad de actores que intervienen en la formación de la red ya que indica la cantidad de diversos canales por los que se propaga el conocimiento y la diversidad del mismo.

Gráfica IV.1. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Número de entidades participantes en la vinculación, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

En lo observado, en los proyectos donde participa una entidad de gobierno, la mayoría de las veces lo hace de forma indirecta, solamente como un medio de financiamiento a través de programas de CONACYT y SEP. Lo anterior coincide con los resultados reflejados en la investigación de Luna (2003:315) donde también la participación del actor gobierno en la vinculación se ve reflejada mediante financiamiento otorgado.

De acuerdo con Gibbons, *et al*, (1994), la solución de problemas puntuales requiere de la intervención de más de una disciplina, lo cual conduce a una forma nueva de generar conocimiento y llegar a la innovación. Es por esta razón que de los proyectos entrevistados se analizan las áreas de conocimiento que intervienen (pregunta 2.1.3), obteniéndose que veinticuatro de ellos involucra más de una disciplina, es decir, son transdisciplinarios. Los proyectos se ubican principalmente en líneas de investigación de Agricultura y Medio Ambiente (siete), Biotecnología (cuatro), Nuevos Materiales (tres), Informática (tres) y Salud (tres).

Al analizar la iniciativa para la vinculación (pregunta 2.1.4, véase Gráfica IV.2), se obtiene que de los once proyectos donde participan empresas, en seis de los casos las empresas han tenido la iniciativa de acudir a los centros de investigación o IES para colaborar en actividades de investigación conjunta. En tres casos más de esta misma clasificación, la iniciativa provino de los centros de investigación. En otro caso, proviene de una tercera entidad que no participa directamente en el proyecto pero que cumple con su papel de formación de vínculos, como lo es la Unidad de Vinculación de la UNAM. Y por último, existe un caso donde la vinculación nace por iniciativa de todas las entidades, en donde se encuentran involucrados un centro de investigación que ofrece un programa de posgrado y un estudiante del programa de posgrado, cuya familia tiene una empresa interesada en desarrollar I+D.

En la vinculación que se da con otros tipos de entidades que no incluyen empresas, en ocho de los catorce casos la iniciativa proviene del mismo centro de investigación. En tres más de estos casos, la iniciativa proviene de una entidad de gobierno que formula una convocatoria y participa a través del financiamiento. Existen dos casos más donde la iniciativa proviene de todas las entidades participantes y un último caso donde la iniciativa proviene de otro centro de investigación.

Gráfica IV.2. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Iniciativa para la vinculación, 2011

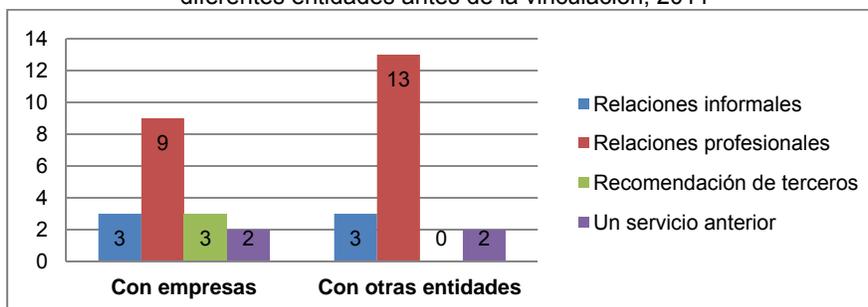


Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

Con lo anterior, se puede observar que cuando se trata de vinculaciones de los centros de investigación con empresas, son éstas las que muestran el mayor interés en el establecimiento de relaciones de colaboración con el sector académico (otros centros de investigación (CI) e IES).

Cada vez es más predominante el establecimiento de estas redes a través de relaciones formales como lo son las profesionales (pregunta 2.1.5, véase Gráfica IV.3) que culminan en el establecimiento de convenios de colaboración que firman los diferentes participantes de la vinculación. De los once casos donde participan las empresas, en nueve de ellos han predominado las relaciones profesionales como relación antes de la vinculación. En este punto, dos de los entrevistados expresaron el establecimiento de la colaboración sin un convenio firmado debido a que se cuenta con el antecedente de varios servicios anteriores realizados con la misma empresa y se han establecido importantes lazos de confianza entre los participantes que conllevan a la no formalidad de la vinculación (relaciones de largo plazo). En tres de los once casos relacionados a empresas ha sido importante la recomendación de un tercero para el establecimiento de la colaboración.

Gráfica IV.3. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Contacto entre las diferentes entidades antes de la vinculación, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

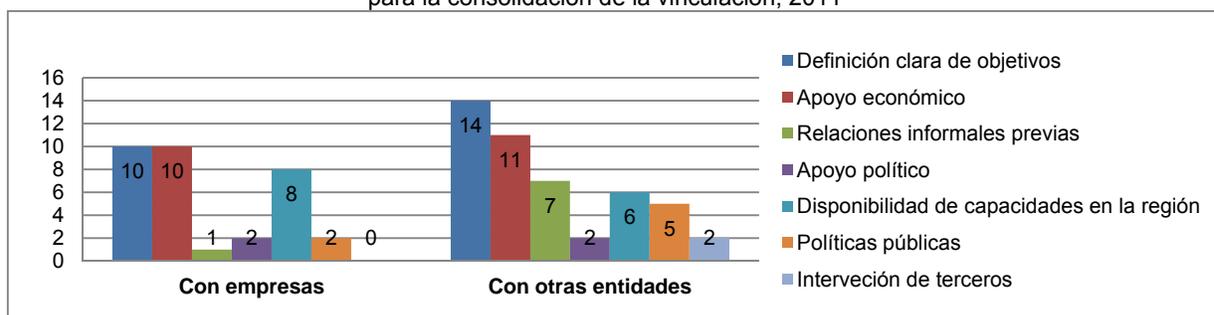
De los catorce casos donde no existe participación de las empresas, trece involucran el contacto a través de las relaciones profesionales. En los catorce casos se ha establecido un convenio de colaboración firmado por las diferentes entidades⁷⁹.

Para que éstas colaboraciones lleguen a consolidarse (pregunta 2.1.7, véase Gráfica IV.4) ha sido principalmente importante que entre los diferentes participantes se

⁷⁹ Dato obtenido de los comentarios expresados por los participantes entrevistados.

logre la definición clara de los objetivos (24/25) y del apoyo económico para los proyectos (21/25). De las once vinculaciones relacionadas a empresas, diez llegaron a establecerse principalmente debido a la clara definición de objetivos, el apoyo económico y en ocho de estos casos tiene gran impacto la disponibilidad de capacidades en la región donde se establece la colaboración. El proyecto faltante relacionado a la empresa no se consolida pues no se llegó al establecimiento de intereses comunes entre las partes participantes.

Gráfica IV.4. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Factores determinantes para la consolidación de la vinculación, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

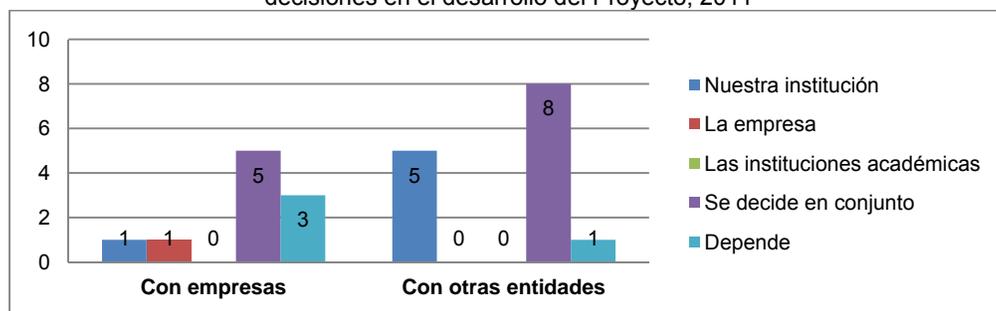
Se puede observar que en aquellos casos donde no interviene una empresa, la definición clara de los objetivos (14/14), el apoyo económico (11/14) y las relaciones informales previas (7/14) han sido predeterminantes para la consolidación de las colaboraciones.

4.3.2. Desarrollo de los proyectos en vinculación, intercambio de conocimiento

Sobre el análisis de cuáles son las entidades que toman las principales decisiones en el desarrollo de proyectos en vinculación (pregunta 2.1.8, véase Gráfica IV.5), en la mayoría de los casos ha prevalecido la toma conjunta de las decisiones entre las diferentes entidades participantes. En los diez casos relacionados a empresas⁸⁰, en cinco se toman las decisiones de forma conjunta. Cabe destacar tres casos donde la toma de decisiones depende del tipo de decisión que se toma, es decir si se trata de decisiones relacionadas a la parte académica/científica son las instituciones del mismo tipo quienes las toman y si se trata de temas relacionados al financiamiento o administración de recursos son las empresas quienes toman las decisiones debido a su *expertise* en la materia. Tal cual lo enfatizaron cinco de las personas entrevistadas en proyectos relacionados a empresas, lo anterior con lleva a que el intercambio de conocimiento se vea enriquecido, ya que los académicos e investigadores van aprendiendo importantes herramientas y tácticas administrativas gracias al conocimiento que existe en las empresas y el personal de las empresas se beneficia del amplio conocimiento científico de la academia.

⁸⁰ Se han vuelto 10 casos relacionados a empresas debido a que uno de los casos no se consolidó como proyecto.

Gráfica IV.5. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Toma de las principales decisiones en el desarrollo del Proyecto, 2011



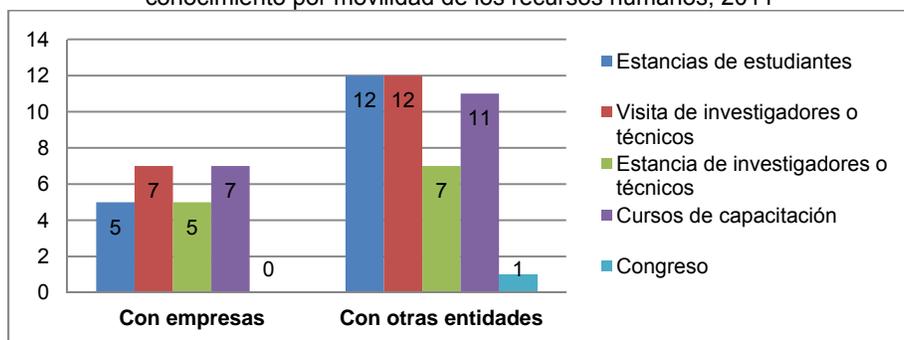
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

En los catorce proyectos con otras entidades, las decisiones se toman principalmente de forma conjunta con el resto de entidades participantes (ocho casos) pero también es importante mencionar que si es el CI el que conduce a que se logre la vinculación, es este mismo el que toma las principales decisiones durante el desarrollo del proyecto (cinco casos).

Los centros de investigación participan principalmente en las redes (pregunta 2.1.6) aportando conocimientos a través de sus recursos humanos (25/25). Otra importante aportación es a través de su infraestructura (19/25), principalmente laboratorios, para realizar las investigaciones. Al plantear a los entrevistados, si los CI aportaban recursos financieros en las colaboraciones, se observa que en sólo nueve de los veinticinco casos los CI han aportado este tipo de recursos, lo cual es lógico si se considera que a falta de recursos para la investigación, la gran mayoría de los investigadores de los CI salen a buscar financiamiento a otras entidades. De estos nueve casos, únicamente en dos de ellos tanto empresa como CI aportan de forma conjunta recursos financieros para la ejecución de la investigación.

De acuerdo con Luna (2003:338), una de las formas más representativas de intercambio de conocimiento se puede apreciar en la movilidad de los recursos humanos entre las diferentes entidades participantes, lo que ha conllevado al intercambio de conocimiento, principalmente tácito, a través de estancias de estudiantes, visitas y/o estancias de investigadores o técnicos, cursos de capacitación y/o congresos (pregunta 2.1.9, véase Gráfica IV.6). De los once casos relacionados a las empresas ha predominado la visita de investigadores y técnicos entre las entidades como medio de intercambio de conocimiento en siete de los casos, lo mismo que con los cursos de capacitación que también se presentan en siete casos; estos resultados se consideran lógicos si se toma en cuenta que, como se mencionó anteriormente, la iniciativa de la vinculación proviene principalmente de las empresas, por lo tanto se ven altamente beneficiadas a través de estos tipos de intercambios de conocimientos.

Gráfica IV.6. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Intercambio de conocimiento por movilidad de los recursos humanos, 2011

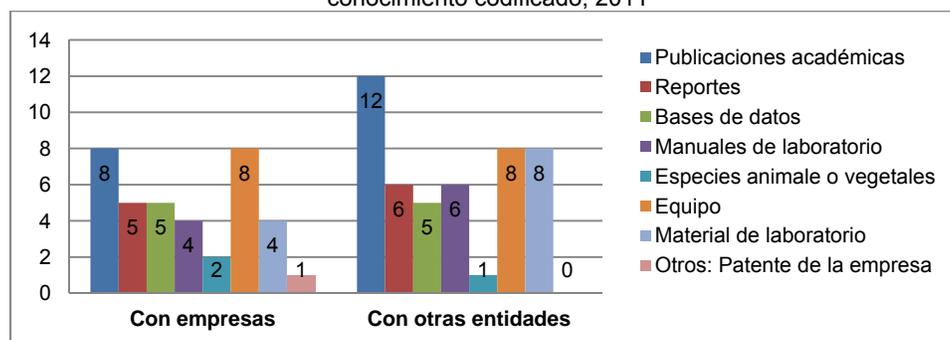


Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

En lo que se refiere a los catorce casos donde no intervienen empresas, la movilidad de recursos se presenta en mayor parte como estancias de estudiantes (doce) que involucra la formación de recursos humanos de alto nivel, visitas de investigadores o técnicos (doce) y cursos de capacitación (once). Cabe destacar la participación en congresos cuando se trata de proyectos de investigación entre varias entidades principalmente de tipo académicas.

Para conocer el intercambio de conocimiento codificado en las colaboraciones establecidas (pregunta 2.1.10, véase Gráfica IV.7), se analiza diferentes medios para compartir este tipo de conocimiento. En los casos relacionados con empresas se encuentra que el conocimiento codificado se intercambia principalmente a través publicaciones académicas que los centros de investigación aportan en la vinculación y a través del préstamo de equipo entre las entidades. Es importante mencionar que se presentó el caso en donde se hace uso de una patente proporcionada por una empresa.

Gráfica IV.7. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Intercambio de conocimiento codificado, 2011

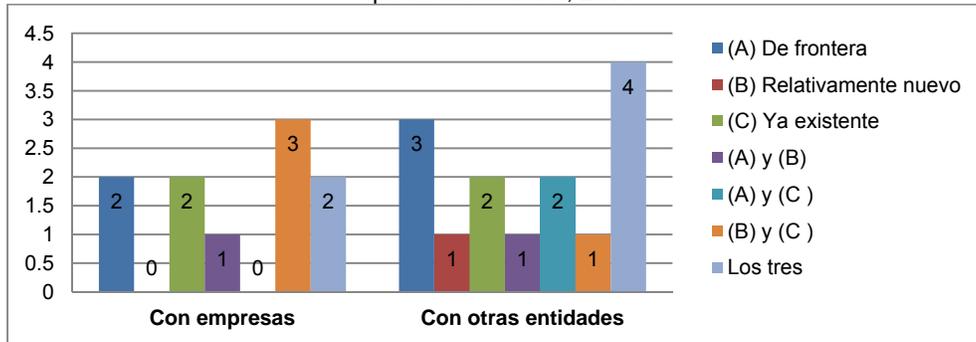


Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

En los casos donde no participan empresas, el principal medio para compartir conocimiento es a través de las publicaciones académicas (12/14), seguido de préstamos de equipos (8/14) y materiales de laboratorio (8/14).

De acuerdo con Luna (2003:332), cuando las redes se construyen entre la academia y la empresa que no cuenta con áreas de I+D, se intercambia principalmente conocimiento ya existente, predominantemente de la academia hacia la empresa, para la mejora de procesos y productos⁸¹. En esta investigación, en los casos relacionados a las empresas prevalece en el intercambio de conocimiento (pregunta 2.1.11, véase Gráfica IV.8), la combinación entre el conocimiento relativamente nuevo y ya existente (3/10), aunque existen igual número de casos en donde la vinculación a conducido al intercambio de conocimiento de frontera (2/10), relativamente nuevo (2/10) y de los tres tipos (2/10).

Gráfica IV.8. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Tipo de conocimiento que se intercambia, 2011



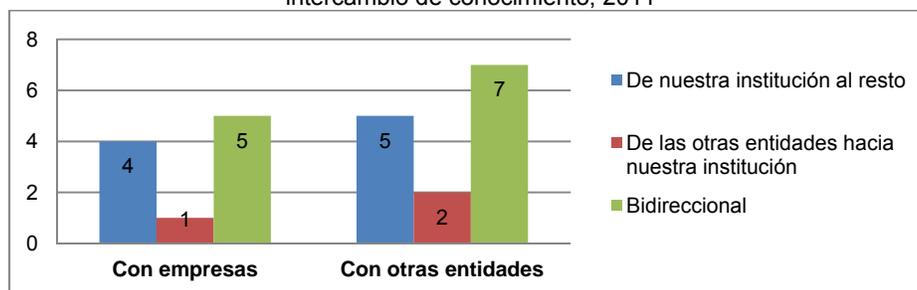
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

En los casos relacionados a vinculación con otras entidades, en cuatro de éstos se intercambia conocimiento de los tres tipos (de frontera, relativamente nuevo y ya existente), sumado a lo anterior también prevalece el intercambio de conocimiento de frontera (3/14), lo cual es lógico si se considera que la mayoría de los casos está relacionado a la vinculación donde intervienen principalmente entidades de tipo académico cuyos miembros están constantemente involucrados en la investigación.

En la pregunta 2.1.12, se analiza la dirección principal del intercambio de conocimiento. De forma general, en doce de los casos el intercambio es bidireccional y en nueve es principalmente de la institución entrevistada hacia el resto de entidades (véase Gráfica IV.9). Como ya se analizó anteriormente (pregunta 2.1.8), si es el CI entrevistado el que se encargó de consolidar el proyecto entonces toma las principales decisiones, a lo que hay que sumar que también tiene la principal aportación en el intercambio de conocimiento, como se logra observar en los nueve casos mencionados.

⁸¹ Este punto sobre en qué impacta la vinculación en las diferentes entidades se analiza en la pregunta 2.2.3 en el siguiente apartado.

Gráfica IV.9. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Dirección principal del intercambio de conocimiento, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

Al analizar la dirección de acuerdo a los casos donde intervienen empresas, el intercambio es principalmente bidireccional (cinco casos) lo cual está sustentado también con las respuestas a la pregunta 2.1.8 donde cinco de las personas adicionan que el intercambio de conocimiento se ve enriquecido, ya que los académicos e investigadores van aprendiendo importantes herramientas y tácticas administrativas gracias al conocimiento que existe en las empresas y el personal de las empresas se ve beneficiado del amplio conocimiento científico de la academia.

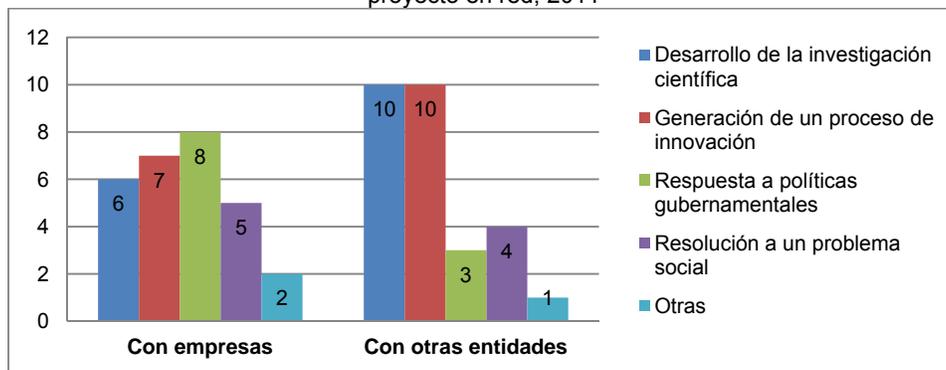
4.3.3. Resultados obtenidos de los proyectos en redes de conocimiento

A partir de este apartado se busca poder determinar los resultados obtenidos de la formación de redes y el intercambio de conocimiento a partir de las colaboraciones establecidas entre las entidades en términos de la solución a problemas específicos y generación de nuevo conocimiento. Es importante enfatizar en que la información se está considerando únicamente desde el punto de vista de las personas participantes en los centros de investigación, a lo que se debe de sumar que varios de los proyectos están en curso y no han concluido con los objetivos planteados. Por lo que se busca presentar un primer acercamiento a partir de la información obtenida.

Para determinar las contribuciones de los proyectos en red (pregunta 2.2.1, véase Gráfica IV.10) se utilizan las categorías establecidas en la investigación de Luna (2003), las cuales son: a) desarrollo de la investigación científica, b) generación de un proceso de innovación, c) respuestas a políticas gubernamentales y d) resolución a un problema social. De acuerdo con la autora, la formación de redes puede incluir simultáneamente varios de estos tipos de resultados, que irán cambiando conforme evolucionen las redes mismas.

Como resultado de la investigación, para los centros de investigación que participar en proyectos donde se interactúa con empresas (diez casos), las contribuciones se expresan en los siguientes resultados en orden de importancia:

Gráfica IV.10. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Contribución del proyecto en red, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

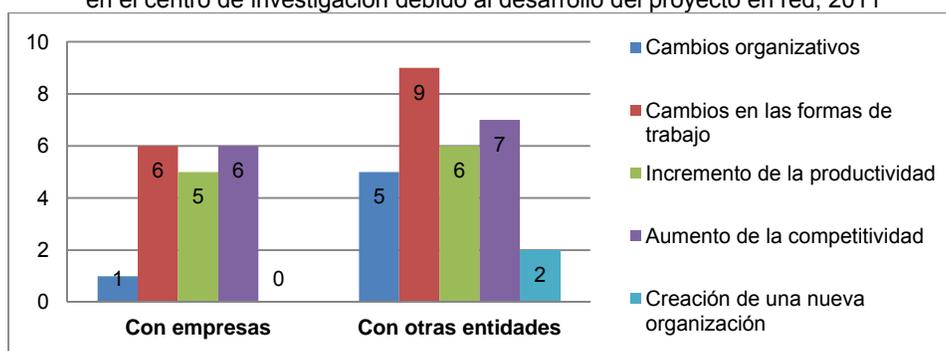
- El resultado más importante es la respuesta a políticas gubernamentales (ocho casos), que de acuerdo a la opinión de los entrevistados se debe a que la mayoría de los proyectos nacen como respuesta a convocatorias de CONACYT que buscan dar impulso a la innovación dentro de las empresas y debido a los beneficios que reciben las mismas al participar en este tipo de convocatorias es que recurren a las instituciones académicas para realizar colaboraciones en investigación de manera conjunta.
- La generación de un proceso de innovación (siete casos), que de acuerdo a las personas entrevistadas hace referencia a que a través de las colaboraciones se desarrollan aspectos que mejoran la productividad y calidad a través de la mejora de productos y procesos, principalmente dentro de las empresas. Este punto se observa mejor en los valores representados a través de la pregunta 2.2.3.
- Desarrollo de la investigación científica (seis casos), donde se contribuye en la generación de capacidades en campos de investigación de reciente desarrollo en México, como es el caso de los proyectos desarrollados en áreas como la biotecnología y las ciencias genómicas.
- Resolución a un problema social (cinco casos), donde los entrevistados argumenta que se beneficia a la sociedad en general, por ejemplo: al producir productos que no contribuyan a la contaminación del suelo y el ambiente; en la educación a las comunidades para la preservación de especies animales o forestales; o en la elaboración de una vacuna que ayuda a prevenir un tipo de cáncer. Como se puede apreciar en este punto, la concepción de la resolución a un problema social recae en cuál es el área de conocimiento a la que se hace referencia.
- Otras aportaciones de los entrevistados indican que los resultados se aprecian más como beneficios para las empresas. Se expone un caso donde ha significado el crecimiento económico de la empresa y su internacionalización; así como otro donde se beneficia la empresa a través de la formación de recursos humanos capacitados.

Continuado con el análisis a las respuestas de esta misma pregunta (2.2.1), desde los casos donde no intervienen empresas y existe mayor participación de entidades académicas, se puede apreciar una variación importante con lo analizado con

respecto a las empresas, ya que en estos casos tanto el desarrollo de la investigación científica como la generación de un proceso de innovación poseen la misma importancia dentro de las colaboraciones (diez casos), lo que se puede expresar como el interés conjunto en desarrollar investigación científica en ciertas áreas o campos especializados contando con mayores apoyos económicos, que provienen principalmente de apoyos gubernamentales.

A través de las respuestas a la pregunta 2.2.2 se analiza si en los centros de investigación que trabajan bajo el esquema de la colaboración, repercute en cambios organizativos, de formas de trabajo, incremento de la productividad, aumento de la competitividad y/o la creación de nuevas organizaciones (véase Gráfica IV.11). De lo que se obtiene que en los casos relacionados a empresas se observa principalmente cambios en las formas de trabajo (seis casos), en el aumento de la competitividad (seis casos) e incremento de la productividad (cinco casos), a lo que los entrevistados refieren que se debe a que anteriormente no habían trabajado de manera multidisciplinaria, a que han tenido que contratar gente externa y que trabajar con empresas modifica la forma en que los investigadores desarrollan sus funciones, llegando a estar dispuestos a trabajar más horas para obtener en menores tiempos los resultados, con forme a la forma en que trabajan las empresas.

Gráfica IV.11. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Cambios presentados en el centro de investigación debido al desarrollo del proyecto en red, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

En los casos donde participan otras entidades, nueve de los catorce proyectos involucraron cambios en su forma de trabajar, haciéndose referencia particular también a trabajar en equipos multidisciplinarios, que para los entrevistados esta manera de trabajar genera un incremento de su competitividad y productividad. Es importante resaltar que en estos casos, si se llegó en dos de ellos a la creación de nuevas organizaciones a partir de los proyectos, que se consolidan ya que no existe conflicto de intereses en cuanto a la propiedad del conocimiento generado y a que se crean buscando la generación común de beneficios para la sociedad.

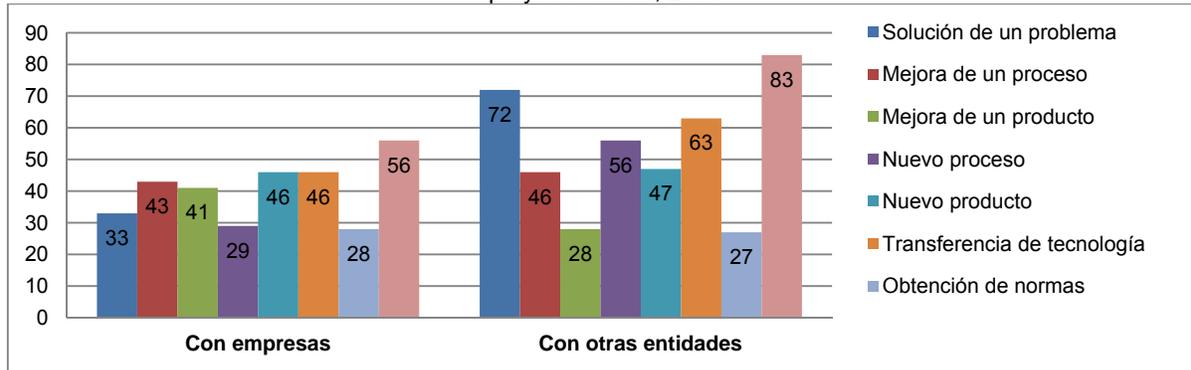
Para conocer el tipo de resultado obtenido a través de las colaboraciones, en la pregunta 2.2.3 se estructuran los tipos de resultados de los proyectos en vinculación⁸². De acuerdo a los casos donde se encuentran involucradas empresas,

⁸² Para la metodología seguida para el cálculo del resultado en la pregunta 2.2.3, véase Anexo D, Tabla D4.

se encuentra que la capacitación y/o formación de recursos humanos es de mayor importancia al establecer colaboraciones conjunta. Esta capacitación se presenta a través de la capacitación de los técnicos de las empresas o la formación de los estudiantes de las instituciones académicas en la resolución de problemas específicos dentro de las empresas a través del servicio social, estancias y/o estadías (véase Gráfica IV.12). Esto mismo se ve reflejado en los casos con otras entidades donde también el principal resultado de la red es la capacitación y/o formación de recursos humanos.

Las diferencias empiezan a visualizarse en el segundo resultado más importante, es decir cuando se trata de casos relacionados a las empresa son la transferencia de tecnología principalmente desarrollada en la academia y la generación de nuevos productos lo que se obtiene como resultado de los proyectos en red. Lo que no ocurre en los casos con otras entidades donde el segundo resultado más importante recae en la solución de un problema.

Gráfica IV.12. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Resultados del proyecto en red, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación. Para mayor referencia véase Anexo D Tabla D4.

En tercer grado de importancia se encuentra la mejora de un proceso en los casos relacionados a las empresas y la transferencia de tecnología en los casos relacionados a otras entidades.

Tabla IV.3. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Importancia del resultados obtenido en el proyecto en red, 2011

Importancia del resultado obtenido	Con empresas	Con otras entidades
1 (más importante)	• Capacitación y/o formación de recursos humanos	• Capacitación y/o formación de recursos humanos
2	• Transferencia de Tecnología • Nuevo producto	• Solución de un problema
3	• Mejora de un proceso	• Transferencia de Tecnología
4	• Mejora de un producto	• Nuevo proceso
5	• Solución de un problema	• Nuevo producto
6	• Nuevo proceso	• Mejora de un proceso
7	• Obtención de normas	• Mejora de un producto
8 (menos importante)	-	• Obtención de normas

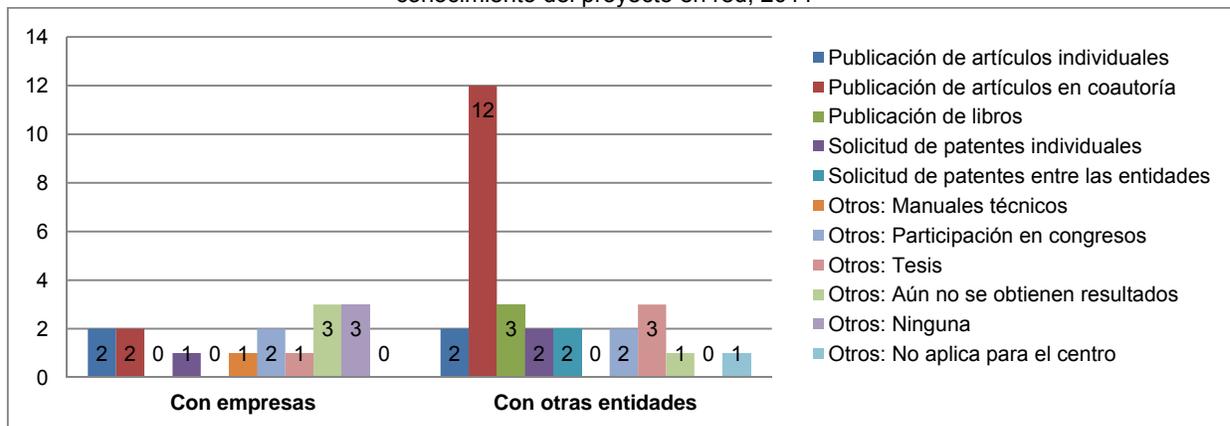
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación. Para mayor referencia véase Anexo D Tabla D4.

En la tabla se puede apreciar que los casos relacionados a las empresas están formados por redes de conocimiento donde las colaboraciones dan lugar a la mejora de la productividad, y competitividad de las empresas (pregunta 2.2.2) a través del impacto que tiene el conocimiento transferido en la capacitación y/o formación de recursos humanos y en la transferencia de tecnología, viéndose reflejado en la búsqueda de nuevos productos, la mejora de procesos y productos. Lo que implica cambios graduales o incrementales en la manera de hacer las cosas dentro de las entidades participantes, principalmente las empresas.

En los casos relacionados a otras entidades, se observa que las redes de conocimiento conllevan a cambios en la forma de trabajo de los participantes y al aumento de la productividad (pregunta 2.2.2), utilizándose como principal herramienta de transferencia de conocimiento a la capacitación y obteniéndose como resultados de la red: la solución de problemas, principalmente del impacto al ambiente y a la salud, y nuevos procesos y productos, en los casos analizados.

Para analizar el tipo de producción de conocimiento a través de proyectos en red, se realiza a los entrevistados la pregunta 2.2.4 del cuestionario. Es importante aclarar antes de adentrarse en el análisis de las respuestas que cuatro de los proyectos investigados aún están en proceso por lo que los entrevistados no dieron respuesta a esta pregunta.

Gráfica IV.13. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. Tipo de producción de conocimiento del proyecto en red, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

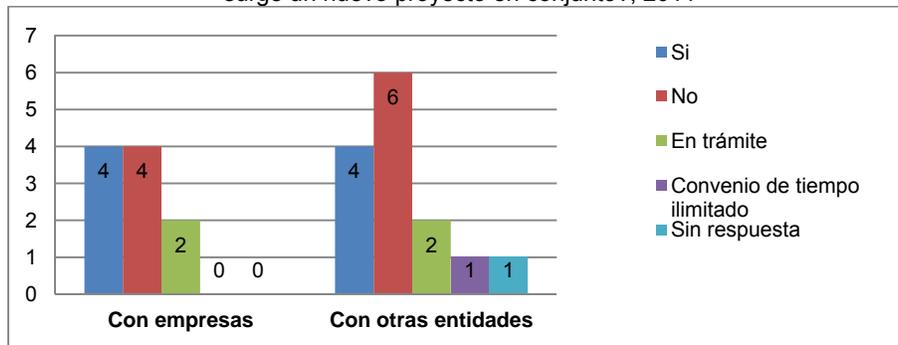
Como resultado del análisis a las respuestas obtenidas, se observa que existen 3 casos relacionados a las empresas donde no se obtuvieron ninguno de los resultados cuestionados, lo que reafirma cada vez más que las relaciones entre academia-empresa se establecen principalmente por parte de las empresas para asimilar el conocimiento existente en la academia (véase Gráfica IV.13). Se aprecia también que las publicaciones de artículos en coautoría e individuales y la participación conjunta en congresos se obtiene también como un resultado de la red, que de acuerdo a los entrevistados son resultados obtenidos como una práctica común por parte de los participante de la academia, es decir, se obtienen porque el

interés existe en estos participantes no en las empresas. Caso contrario en las relaciones establecidas con otras entidades donde el principal resultado de la relación son las publicaciones en coautoría, seguida de las publicaciones de libros y la formación de recursos humanos de alto nivel, a través de las tesis de grado.

Para concluir con el análisis, a través de las respuestas a la pregunta 2.2.5 se buscó conocer si el establecimiento de las redes de colaboración implican relaciones a largo plazo, lo que se puede observar cuando los proyectos de vinculación conllevan a que surjan nuevos proyectos de forma conjunta entre los participantes debido a los lazos de confianza que se establecen (véase Gráfica IV.14).

En el caso de las redes donde intervienen empresas, se puede apreciar que existen 4 casos donde ha surgido continuidad en la relación a través de nuevos proyectos y existe la posibilidad del establecimiento de dos más que se están tramitando de manera formal (convenios). Lo anterior habla de que los proyectos en vinculación han generado importantes aportaciones a las diversas entidades y se busca mantener la colaboración a través de la realización de más proyectos de forma conjunta.

Gráfica IV.14. Resultados de las redes de conocimiento en veinticinco casos estudiados. ¿De la vinculación surge un nuevo proyecto en conjunto?, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y cuantificación de la información derivada de las entrevistas realizadas sobre proyectos en vinculación de los centros de investigación.

Es el mismo resultado cuando se habla de los casos entre centros de investigación y otras entidades. En este punto se observa que existen cuatro casos donde ya han surgido nuevos proyectos de forma conjunta, un caso donde la relación está acordada a través de un convenio en tiempo ilimitado y que genera la colaboración a través de convenios específicos con la misma entidad y dos casos más que reflejan el interés de las parte en continuar trabajando conjuntamente.

Conclusiones del capítulo

Como se ha hecho énfasis a lo largo del análisis de los resultados de esta investigación, las conclusiones que se derivan de este análisis deben ser tomadas con cautela pues comprende un reducido número de casos (veinticinco) que revelan únicamente alguna de las interacciones de catorce de los CPI establecidos en el estado de Morelos ya que no se consiguió entrevista en los 38 existentes.

En la evaluación de las redes de los centros de investigación, se debe tener en consideración que dichas redes están establecidas por períodos y se armaron a partir de la información más reciente proporcionada en las entrevistas y en el análisis de los informes de actividades publicados por parte de los centros, por lo que pueden no encontrarse entidades con la que los centros tengan relaciones y que no hayan aparecido en esta búsqueda y recopilación de información.

Como se puede observar en la descripción que se proporciona de los centros de investigación, se concluye que:

- ⊕ La interdisciplinariedad es común en la investigación que se desarrolla actualmente en los catorce CPI analizados y establecidos en Morelos.
- ⊕ Existe importante participación de los convenios académicos para la formación de recursos humanos como herramienta de vinculación entre entidades, sin embargo, se encuentra también una importante presencia de vinculación a través de proyectos de investigación formulados principalmente para la transferencia de tecnología, la mejora de productos y procesos, más que para la innovación radical de procesos o productos.
- ⊕ La tendencia en los vínculos de colaboración de los centros de investigación es principalmente académica relacionándose con IES y otros CI. Sin embargo, también se encuentra una importante participación de empresas y gobierno, lo que permite observar el interés por vincular a la investigación con el desarrollo económico del país al buscar establecer relaciones con el sector productivo y privado.
- ⊕ Si el centro pertenece a una institución cuyo alcance es estatal, tiende a relacionarse con instituciones o empresas principalmente establecidas dentro del mismo estado y/o en estados colindantes. En caso contrario, si es un centro que pertenece a una institución nacional como es el caso de los centros de la UNAM o si es un centro sectorial, sus relaciones abarca más entidades federales y llega a tener alcances internacionales.
- ⊕ La ubicación del centro dentro del estado de Morelos no implica que la investigación que se realiza esté enfocada principalmente a la resolución de problemas de la región.

En los proyectos de investigación que se desarrollan bajo colaboración es evidente:

- ⊕ La importancia del Gobierno como principal fuente de financiamiento.
- ⊕ La diversidad de áreas de conocimiento involucradas en el desarrollo de los proyectos que buscan la resolución de problemas puntuales.

- ⊕ Cuando las relaciones establecidas entre los centros investigados y las empresas llegan a niveles altos de confianza porque se han desarrollado varios proyectos de investigación de forma conjunta, es posible observar el fortalecimiento de las relaciones a través de convenios académicos donde las empresas se ven beneficiadas con la capacitación de sus recursos humanos.
- ⊕ En las relaciones establecidas entre CPI y empresas, el intercambio de conocimiento se ve enriquecido, ya que los académicos e investigadores aprenden importantes herramientas y tácticas administrativas gracias al conocimiento que existe en las empresas y el personal de las empresas se beneficia del amplio conocimiento científico de la academia.
- ⊕ La movilidad de los recursos humanos de las diferentes entidades participantes en las redes de conocimiento es una de las formas más representativas para el esparcimiento del conocimiento.
- ⊕ El resultado más importante que se obtiene de las redes de conocimiento se encuentra en la capacitación y/o formación de recursos humanos.

A pesar del fuerte interés que existe por establecer vínculos de colaboración, aún se advierte obstáculos para el establecimiento de redes de conocimiento, entre los que se encuentran:

- ⊕ Lo complejo de los trámites para la firma de convenios y la liberación de los recursos financieros.
- ⊕ La falta de cultura de trabajar en equipo y de forma multidisciplinaria en algunos centros.
- ⊕ El investigador cumple con varios roles dentro de la academia (docente, investigador, administrador del proyecto, buscador de financiamiento).
- ⊕ El desconocimiento de las empresas sobre el conocimiento que existe en la academia y la poca apertura de las mismas para innovar.
- ⊕ La forma en que se evalúa la producción científica del investigador por parte del CONACYT y las universidades.

Después de los resultados presentados en los Capítulos III y IV, se puede observar que el sistema estatal de ciencia y tecnología del estado de Morelos se está formando a partir de una red de instituciones (públicas, privadas, nacionales e internacionales) y de políticas públicas que interactúan y desarrollan actividades para captar, crear, difundir el conocimiento y promover el aprendizaje e innovación (creación de nuevo conocimiento) en centros de investigación y empresas, así como la aplicación del mismo.

Comprender cómo se genera el intercambio de conocimiento entre las diversas entidades participantes en este sistema morelense en red permite entender cómo se llega a la innovación en sus diferentes presentaciones a través de la formación de recursos humanos altamente capacitados, la creación de nuevos procesos o productos, la mejora de los mismos, el aumento de la competitividad y productividad de las entidades, etc.

Las evidencias que resultan de este trabajo fortalecen los hallazgos sobre las redes de conocimiento en México realizados principalmente a través de las investigaciones

de Luna (2003) y Casas (2001). En este punto de la investigación se está de acuerdo con estas investigaciones debido a que en los resultados obtenidos se han reflejado las capacidades con las que cuentan las diferentes entidades (académicas, gubernamentales, empresas, organismos y asociaciones civiles) en el país y de forma puntal en el estado de Morelos, para el establecimiento de relaciones, la generación y el intercambio de conocimiento a través de redes de conocimiento.

Recapitulación

La eficiencia económica y la capacidad productiva de un país se incrementan entre más agentes económicos ofrezcan nuevos y mejores productos, produzcan con nuevas y mejores técnicas y procesos, y generen nuevos conocimientos para la producción a partir de experiencias compartidas. Para que suceda, se requiere de un esfuerzo conjunto en el ámbito económico, entre otros incentivos, de una base mínima de confianza y vinculación entre los actores.

Actualmente México está inmerso en una época de cambio, el sector productivo se enfrenta a la competencia del exterior. Por otro lado, la CyT ofrece respuestas y, sin embargo, no se logra que estas se implementen en su totalidad y que tengan un apoyo social y político definitivo y constante, por lo que se vuelve necesario establecer un nuevo compromiso de la investigación con la sociedad.

A nivel nacional e internacional se observa una tendencia hacia la interdisciplina, no sólo entre ciencias afines, sino entre ciencias naturales y sociales. Los centros analizados en el estado de Morelos tienen las capacidades necesarias para el desarrollo de investigación multidisciplinar ante el amplio espectro de temas que se desarrollan en sus diferentes departamentos y laboratorios, los cuales son principalmente de carácter aplicado.

Morelos cuenta con un capital humano lo suficientemente especializado (formado a partir de investigadores de diferentes disciplinas y dependencias) como para tomar ventaja de la misma y del conocimiento existente en las instituciones, empresas y gobiernos estatales, para la detonación y consolidación de procesos productivos basados en la innovación y en el desarrollo tecnológico. Así lo sugieren los resultados observados durante este trabajo de investigación, a los cuales se les pueden sumar sus más de 1811 investigadores que producen y hacen uso intensivo del conocimiento y que forman parte de las diversas entidades con capacidades de investigación en el Estado.

Conclusiones Finales

A manera de conclusiones finales se exponen los siguientes puntos, en donde se verifica la veracidad de las hipótesis propuestas a comienzos de este trabajo de investigación.

H₆: Existen redes de conocimiento establecidas por los CPI con otros sectores en Morelos. Estas redes se caracterizan por la interdisciplinariedad en la investigación y porque se forman principalmente a través de convenios de colaboración para el desarrollo de proyectos de investigación y académicos.

Existen redes de conocimiento establecidas por períodos que se caracterizan por la interdisciplinariedad en la investigación. Es claro el esfuerzo que cada uno de los CPI ha realizado en los últimos años por fortalecer sus vínculos y unir capacidades para impulsar el desarrollo tecnológico y científico a nivel estatal y nacional. La exposición de la conformación de las redes de conocimiento a lo largo de los últimos años de casos como el CIE-UNAM, CCG-UNAM, CIByC-UAEM, CENIDET-DGEST y UPEMOR, dan muestra de dichos esfuerzos.

Estas redes se forman principalmente a través de convenios de colaboración para el desarrollo de proyectos de investigación y académicos como se analizó a lo largo de los veinticinco casos presentados. La tendencia en los vínculos de colaboración de los CPI es principalmente académica relacionándose con IES y otros centros de investigación, sin embargo, es posible detectar la creciente necesidad de relacionarse con empresas.

H₁: La regionalización actual para el estado de Morelos no propicia el desarrollo económico debido a que se han establecido regiones en las que existen escasos o nulos recursos dedicados a la investigación a través de los CPI y de las IES, que desarrollen investigación de acuerdo a la reconversión productiva que vive el estado.

En esta entidad federativa es notable el hecho de que no es suficiente con la presencia de un alto capital humano en una región para que se desarrolle una economía del conocimiento. Si no existen los mecanismos necesarios para dar impulso a la CyT como políticas públicas bien estructuradas y que fomenten la participación conjunta en el impulso al desarrollo económico basado en conocimiento.

En lo que refiere a la regionalización de Morelos propuesta por el Gobierno del Estado, se concluye que de la forma en que se encuentran definidas actualmente las cinco regiones, no se estaría cumpliendo con el objetivo de disminuir las desigualdades regionales de crecimiento económico y bienestar social, debido a que como se observó existen una región donde no se ha establecido una Institución de Educación Superior y se detectaron también regiones que concentran las actividades productivas como lo son la Región Centro-Poniente y la Región Centro-Oriente. Sumado a lo anterior, los CPI se encuentran agrupados en tres regiones del estado únicamente Región Centro-Poniente, Región Centro-Oriente y Región Sur.

Las tendencias productivas dominantes de Morelos (biotecnología, agroindustrial, salud, TIC, metal-mecánica y semiconductores) son la primera guía para el impulso específico de las regiones, los sectores y las ramas de actividades desde la innovación y el desarrollo tecnológico que se produce desde los centros de investigación; pero también aquellas actividades económicas más competitivas,

aunque no sean dominantes como es el caso de la Agropecuaria, además de las invenciones generadas en la práctica productiva o de atención de problemas, por ejemplo, de salud, que parecen no tener un parámetro en términos de competitividad, sino de resultados en atención de problemas reales.

H₂: Los intercambios de conocimiento a través las interacciones de los actores que forman parte de las redes de conocimiento establecidas por los CPI en el estado de Morelos, están representados principalmente por los conocimientos que aportan los CPI hacia las otras entidades participantes, como pueden ser los artículos y publicaciones realizadas por los investigadores.

La vinculación entre el sector productivo morelense y los CPI inserta procesos formativos de estudiantes, técnicos, profesionales y alta especialización desde educación media superior hasta el posgrado de manera práctica, directamente en la planta de las empresas, en los hospitales, empresas prestadoras de servicios, en las unidades de producción agropecuaria y en los laboratorios de investigación.

Los CPI participan principalmente en las redes aportando conocimientos a través de sus recursos humanos, siendo la movilidad de los recursos humanos entre las diferentes entidades participantes, lo que ha conllevado al intercambio de mayor conocimiento, principalmente tácito, a través de estancias de estudiantes, visitas y/o estancias de investigadores o técnicos, cursos de capacitación y/o congresos.

El conocimiento codificado se intercambia principalmente a través publicaciones académicas que los CPI aportan en la vinculación y a través del préstamo de equipo entre las entidades.

H₃: Los resultados obtenidos de la formación de redes de conocimiento a partir de las colaboraciones se pueden observar principalmente en la capacitación de recursos humanos a través de la docencia y la publicación de artículos en colaboración.

En este apartado es necesario mencionar que los resultados obtenidos de las redes de conocimiento se encuentran marcados por los tipos de actores que intervienen en las mismas.

Cuando se trata de las relaciones establecidas entre los CPI y las empresas los dos resultados más significativos son:

a) La respuesta a políticas gubernamentales que se debe a que la mayoría de los proyectos nacen como respuesta a convocatorias de CONACYT que buscan dar impulso a la innovación dentro de las empresas y debido a los beneficios que reciben las mismas al participar en este tipo de convocatorias es que recurren a las instituciones académicas para realizar colaboraciones en investigación de manera conjunta; y b) La generación de un proceso de innovación, que hace referencia a que a través de las colaboraciones se desarrollan aspectos que mejoran la productividad y calidad a través de la mejora de productos y procesos, principalmente dentro de las empresas.

Cuando en la red del conocimiento no se encuentra involucrada una entidad de tipo empresa, los resultados más significativos son: el desarrollo de la investigación científica como la generación de un proceso de innovación que poseen la misma importancia dentro de las colaboraciones, lo que se puede expresar como el interés conjunto en desarrollar investigación en ciertas áreas o campos especializados contando con mayores apoyos económicos, que provienen principalmente de apoyos gubernamentales.

Recomendaciones

Para el impulso específico de sectores y ramas de actividades desde la innovación y el desarrollo tecnológico generado en los centros de investigación, se recomienda establecer mecanismos que permitan identificar las necesidades reales de la sociedad para que a través de la investigación y del quehacer académico se ayude a resolver dichas necesidades o problemas.

Sólo a través del trabajo conjunto se podrán lograr obtener beneficios significativos en los esfuerzos que realiza día con día el recurso humano dedicado a la investigación que forma parte de los CPI y otras instituciones dentro del país. Por lo que se recomienda la creación de áreas dedicadas a la vinculación dentro de la estructura organizacional de los CPI con otros sectores, que focalicen sus recursos humanos y de infraestructura a resolver necesidades de la sociedad en general, coadyuvando a la solución de problemas locales, estatales y nacionales a través de la colaboración.

En el caso específico de Morelos, se insta a que exista un mayor acercamiento de las empresas a los CPI para la resolución de problemas complejos en sus modelos productivos, para que de esta manera, el conocimiento generado en las instituciones de investigación locales llegue al desarrollo tecnológico llevando las innovaciones al usuario final.

Finalmente, es necesario el fortalecimiento de las políticas públicas estatales y federales de apoyo a la vinculación para tener el sustento principal de las condiciones en que se construya y consolide el sistema de ciencia y tecnología del estado de Morelos y en general, de México.

Referencias

Bibliografías

Argenti, G. (2005). De las redes sociales a los sistemas de conocimiento: cómo maximizar la eficiencia de la cooperación internacional. *Memorias del Seminario "Redes de conocimiento como nueva forma de creación colaborativa: su construcción, dinámica y gestión"*. Uruguay: Universidad de la República.

Bauriol, W. (2002). *The free-market innovation machine: analyzing the growth miracle of capitalism*. Princeton University Press.

Campos, G., y Sánchez, G. (2005). Ciencia y Tecnología en México. ¿Hacia la elaboración de políticas regionales?. En L. Corona, & X. Paunero (eds.), *Ciencia, Tecnología e Innovación* (págs. 133-158). España: Publicacions de la Universitat de Girona.

Campos, G., y Sánchez, G. (2008). El Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el ámbito regional. *TECSISTECATL - Revista Electrónica de Ciencias Sociales* .

Cardona, M., y López, M. V. (2001). La capacidad organizativa de las redes y las cadenas en la dinámica económica y social. *Universidad Eafit* (122), 9-21.

Casas, R. [coord.] (2001). *La Formación de Redes de Conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Rubí (Barcelona): Anthropos Editorial, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Casas, R. (2003). Enfoque para el análisis de redes y flujos de conocimiento. En M. Luna [coord.], *Itinerarios del Conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes* (págs. 19-50). Rubí (Barcelona): Anthtopos Editorial, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Casas, R. (2001). Intercambio de flujos de conocimiento en las redes. En M. Luna [coord.], *Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. (págs. 306-355). México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales.

CCyTEM. (2007). *Plan Especial de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos 2007-2012*. Cuernavaca, Morelos: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), Gobiernos del Estado de Morelos.

CONACYT. (2007). *Informe General de la Ciencia y la Tecnología 2007*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.

CONACYT. (2008a). *Informe General de la Ciencia y la Tecnología 2008*. México.

CONACYT. (2008). *Sistemas de centros públicos de investigación CONACYT*. México.

CONACYT. (2009). *Informe General de la Ciencia y la Tecnología 2009*. México.

Consortio Registro Científico Tecnológico. (2002). Recuperado el 07 de 12 de 2009, de <http://rct.conicit.go.cr/bd/definiciones.shtml>

Corona, L., y Jasso, J. (2005). Enfoques y características de la sociedad del conocimiento. Evolución y perspectivas para México. En G. Sánchez [coord.], *Innovación en la Sociedad del Conocimiento* (págs. 9-40). México: Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica y Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales. BUAP - UAM - UNAM.

Culebras, Á. (2006). La teoría evolucionista de la innovación. Un enfoque microeconómico. *III Congreso ONLINE - Observatorio para la Cibersociedad*.

Davenport, T., y Prusak, L. (2001). *Working Knowledge: cómo las organizaciones manejan lo que saben* (Primera edición ed.). (M. J. Moreno, Trad.) Buenos Aires: Pearson Education.

De Gortari, R. (2007). La nueva administración del conocimiento. El papel de las áreas tecnológicas en las grandes empresas mexicanas. En G. Dutrénit, J. Jasso, & D. Villavicencio [coords.], *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas, localidades y países* (págs. 365-383). México: Fondo de Cultura Económica.

De Gortari, R., & Santos, M. (2006). Estrategias para la comercialización del conocimiento: las prácticas de un centro de I+D en México. *REDES*, 12 (24), 115-130.

Delgadillo, J. (2007). Planeación regional y ordenamiento territorial en México. *Primer Foro de Desarrollo Regional* (pág. 20). México: Senado de la República, Camara de Diputados, CONAGO, PNUD, IIEc/UNAM, UAM.

Etemad, H., y Lee, Y. (2003). The Knowledge Network of International Entrepreneurship: Theory and Evidence. *Small Business Economics*, 20 (1), 5-23.

Etzkowit, H. (2002). Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 1 (1), 7-20.

Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (1998). The Triple Helix as a Model of Innovation Studies. *Science and Public Policy* , 25 (3), 195-203.

FCCyT, F. C. (2006). *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado*. México, D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.

GEM, G. d. (2010). *Cuarto Informe de Gobierno. Marco Adame*. Cuernavaca, Morelos: Gobierno del Estado de Morelos.

GEM, G. d. (2005). *Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Estado de Morelos*. Cuernavaca, Morelos: Gobierno del Estado de Morelos.

GEM, G. d. (2007). *Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2007-2012*. Cuernavaca, Morelos: Gobierno del Estado de Morelos.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*. Estocolmo, Suecia: SAGE Publications Ltd.

Gutiérrez, N. (2004). La vinculación en el ámbito científico-tecnológico de México. Instituciones de Educación Superiores en interacción con distintos actores. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* , XXXIV (002), 47-94.

Hernández S., R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

IMPI. (2008). *Informe Anual del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual 2008*. Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, Dirección Divisional de Promoción y Servicios de Información Tecnológica, México.

Iracheta, A. (1999). Planeación Regional en México. *1o. Congreso: Gobiernos locales: El futuro político de México*. Guadalajara: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Jasso, J. (2004). La empresa y el entorno de la innovación: vinculación, redes y sistemas de innovación. En L. Valdés [coord.], *El valor de la tecnología en el siglo XXI*. México: Fondo Editorial FCA, Universidad Nacional Autónoma de México.

Jasso, J., y Esquer, M. (2007). Redes locales de innovación en México. El papel de las instituciones y los centros de investigación en Sonora. *Memorias del XII Foro de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración – UNAM - ANFECA, Octubre*, págs. 245-283. Sonora, México.

Jasso, J., y Torres, A. (2007). Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global. En J. Micheli, E. Medellín, A. Hidalgo, & J. Jasso [coords.], *Conocimiento e Innovación: Retos de la gestión empresarial*.

(págs. 275-297). México: Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Nacional Autónoma de México, Plaza y Valdés Editores.

Katz, J. (2007). Reformas estructurales orientadas al mercado, la globalización y la transformación de los sistemas de innovación en América Latina. En G. Dutrénit, J. Jasso, & D. Villavicencio [coords.], *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas, localidades y países* (págs. 27-59). México: Fondo de Cultura Económica.

Lastres, H., y Cassiolato, J. E. (2007). Sistemas locales de producción e innovación: nuevas estrategias para promover la generación, uso y difusión de conocimientos. En G. Dutrénit, J. Jasso, & D. Villavicencio [coords.], *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas, localidades y países*. (págs. 129-151). México: Organización de Estados Iberoamericanos. Fondo de Cultura Económica.

León, J., y López, S. (2007). Interacciones y Flujos de Conocimiento entre Centros de Investigación y su Entorno Socioeconómico: El Caso Sonora. *Memorias del XII Foro de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración – UNAM - ANFECA, Octubre*, págs. 215-241. Sonora, México.

Luna, M. [coord.] (2003). *Itinerarios del Conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. Rubí Editorial, Barcelona; Anthropos Editorial, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Lundvall, B.-Å. (2000). Understanding the role of education in the learning economy. En OECD, *Knowledge Management in the learning society. Education and Skills*. (págs. 11-35). París: OECD Publishing.

Lundvall, B.-Å. (1998). Why Study National Systems and National Styles of Innovation?. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10 (4), 407-421.

Lundvall, B.-Å., y Johnson, B. (1994). The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 1 (2), 23-42.

Lundvall, B.-Å., y Lorenz, E. (2007). Modes of Innovation and Knowledge Taxonomies in the Learning economy. *Paper to be presented at the CAS workshop on Innovation in Firms. October 30 – November 1*. Oslo.

Lundvall, B.-Å., Johnson, B., y Lorenz, E. (2002). Why all this fuss about codified and tacit knowledge?. *Industrial and Corporate Change*, 11 (2), 245–262.

Martínez, G., y González, C. (2005). Redes de conocimiento en la generación de ventajas competitivas para las PYMES. El caso de una empresa de I&D. *Memoria del XXVIII Encuentro RNIU*. Chihuahua: Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Nelson, R., y Winter, S. (1982). Organizational Capabilities and Behavior. En R. Nelson, & S. Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*. (págs. 96-112). Londres, Inglaterra: Belknap Press of Harvard University Press.

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science* , 5 (1), 14-37.

Nonaka, I. (1991). The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review* , 69 (6), 96-104.

Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. Nueva York: Oxford University Press.

Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: Fondo de Cultura Económica.

Ordóñez, S. (2000). La nueva industrialización de Morelos en los años ochenta y noventa. En J. Delgadillo [coord.], *Contribuciones a la investigación regional del estado de Morelos* (pág. 470). Cuernavaca: UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

Pérez, C. (1983). Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures* , 15 (5), 357-375.

Rueda, R. (2000). Cambios y procesos urbanos: antecedentes del Morelos actual. En J. Delgadillo [coord.], *Contribuciones a la investigación regional del estado de Morelos* (pág. 470). Cuernavaca: UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

Ruiz, A. (Agosto de 2007). *Coloquio "Redes: teoría y práctica. Análisis de redes sociales Pajek"*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2009, de Laboratorio de Redes del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. UNAM: <http://harary.iimas.unam.mx/descargas.php>

Schumpeter, J. (1946). El proceso de la destrucción creadora. En J. Schumpeter, *Capitalismo, Socialismo y Democracia* (A. Sánchez, Trad.). Buenos Aires: Claridad.

SEDECO. (2007). *Una Economía Dinámica*. Cuernavaca, Morelos: Secretaría de Desarrollo Económico, Gobierno del Estado de Morelos.

SEDESOL. (2007). *Delimitación de las Zonas metropolitanas de México 2005*. México.

Tapia, M. (2006). *Morelos, capital del conocimiento*. Cuernavaca: UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

UNAM. (2007). *La ciencia en la UNAM a través del subsistema de la investigación científica 2007*. México: Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.

Consultas en línea

Academia de Ciencias de Morelos. Consulta en línea, el 11 de Enero y 28 de Marzo de 2011, en: <http://www.acmor.org.mx>

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Estadísticas de la Educación Superior. Anuario Estadístico 2005-2008. Consultado en línea, el 12 de Febrero de 2011, en:

http://www.anuies.mx/servicios/e_educacion/index2.php

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Morelos. Instituto Tecnológico de Zacatepec. Consultado en línea, el 21 de Marzo de 2011, en: http://www.anuies.mx/servicios/d_estrategicos/afiliadas/140.html

Atlas de la Ciencia Mexicana. Sistema Nacional de Investigadores 2010. Consultado en línea, el 03 de Septiembre de 2010, en:

http://www.atlasdelacienciamexicana.org/sni_2010/todo_sni_2010/pdf/todosni2010.pdf

Biblioteca Jurídica Virtual. Historia constitucional del estado de Morelos. Consultado en línea, el 20 de Enero de 2011, en:

<http://www.bibliojuridica.org/libros/1/8/20.pdf>

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Consulta en línea, Abril de 2010, en: <http://www.cinvestav.mx/>

Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica. Consultado en línea, el 09 de Enero de 2011, en: <http://cemitt.net/>

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos. Consulta en línea, el 23 de Diciembre de 2010 y el 7 y 10 de Enero de 2011, en:

<http://www.ccytem.morelos.gob.mx>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Consulta permanente en: <http://www.conacyt.mx/>

Corporación Moctezuma. Planta Tepetzingo. Consultado en línea, el 07 de Marzo de 2011, en: http://www.cmoctezuma.com.mx/plantas_cem.htm

Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Morelos. Regionalización. Consultado en línea, el 22 de Enero de 2011, en:

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/morelos/regi.htm>

Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Acervo Estadístico. Consultado en línea, el 03 de Septiembre de 2010, en:

http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/acertadistico/sistema_nacional_de_investigadores.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2008. Consultado en línea, el 07 de Febrero de 2011, en:

http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeuum/2008/Aeeum081.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Tabulados por entidad y municipio. Consultado en línea, el 03 de Febrero de 2011, en:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Cuéntame*. Consultado en línea, Diciembre de 2010 y Enero de 2011, en: <http://cuentame.inegi.org.mx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de consulta de los Censos Económicos 2009. Consultado en línea, el 04 de Febrero de 2011, en:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/saic/default.asp?s=est&c=17166>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Consultado en línea, el 27 de Diciembre de 2010, en:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/scn/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema para la consulta del Anuario Estadístico de Morelos, 2008. Consultado en línea, Febrero de 2011, en:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?proy=ae&edi=2008&ent=17>

Instituto Politécnico Nacional. Consulta en línea, Marzo de 2010, en:

<http://www.ipn.mx>

Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. México, 2009. Consultado en línea, el 03 de Septiembre de 2010, en: http://docs.politicasciti.net/reportes/MX_SI.pdf

Ley de Ciencia y Tecnología. Última Reforma DOF 27-04-2010. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Consultado en línea, Marzo de 2010, en: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>

México, Ciencia y Tecnología. CONACYT. Consulta en línea, el 03 de Septiembre de 2010, en: <http://www.mexicocyt.org.mx/centros/cifras>

Periódico Oficial “Tierra y Libertad”. Gobierno del Estado de Morelos. Consultado en línea, el 27 de Diciembre de 2010, en: <http://periodico.morelos.gob.mx/periodicos/2009/4762.pdf>

Plan Estatal de Desarrollo 2001-2006. Gobierno del Estado de Morelos. Consultado en línea, el 22 de Enero de 2011, en: http://www.lib.utexas.edu/benson/lagovdocs/mexico/morelos/ped/ped_morelos_2000-06.pdf

Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Poder Ejecutivo Federal. Consultado en línea, Septiembre de 2010, en: http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/conevyt/plan_desarrollo.pdf

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Poder Ejecutivo Federal. Consultado en línea, Septiembre de 2010, en: http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/marcojuridico/PND_2007-2012.pdf

Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006. Consultado en línea, Marzo de 2010, en: <http://dct.cicese.mx/cuaderno.pdf>

Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. Consultado en línea, Marzo de 2010, en: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/PECiTI.pdf>

Secretaría de Educación Pública. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras. Consulta en línea, el 10 de Febrero de 2010, en: <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>

Secretaría de Educación Pública. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras. Ciclo Escolar 2008-2009. Consulta en línea, el 03 de Septiembre de 2010, en:

<http://dgpp.sep.gob.mx/Estadi/Principales%20cifras/PrincipalesCIF2008-2009.pdf>

Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica. Consulta permanente, en: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/>

Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Consulta en línea, Marzo de 2011, en: <http://www.uaem.mx/>

Universidad Nacional Autónoma de México. Campus Morelos. Consulta en línea, el 21 de Marzo de 2011, en: <http://www.morelos.unam.mx/>

Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Humanidades. Consulta en línea, el 05 de Abril de 2010, en: <http://www.coord-hum.unam.mx/>

Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de la Investigación Científica. Consulta en línea, el 06 de Abril de 2010, en: http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/index_cic.html

Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Departamento de Modelación Matemática de Sistemas Sociales. Laboratorio de Redes. Consulta en línea, el 04 de Noviembre de 2009, en: <http://harary.iimas.unam.mx/descargas.php>

Siglas	Significado
ACMor	Academia de Ciencias de Morelos
ADIAT	Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
ARHCyT	Acervo de Recursos Humano en Actividades de Investigación Científica y Tecnológica
ASIA	Asesoría Integral Agropecuaria y Administrativa
AVANCE	Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
CCG	Centro de Ciencias Genómicas
CCyTEM	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
CCYTET	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
CEAMA	Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente
CECYT	Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos
CEIB	Centro de Investigación en Biotecnología
CEIEPO	Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina
CemITT	Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica
CENAPA	Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal
CENIDET	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico
CENID-PAVET	Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria
CePROBI	Centro de Desarrollo de Productos Bióticos
CETIS	Centro de Estudios Tecnológicos e Industriales y de Servicios
CEZACA	Centro Experimental Zacatepec
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CI	Centro de Investigación
CIB	Centro de Investigaciones Biológicas
CIBIS	Centro de Investigación Biomédica del Sur
CIByC	Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación
CIDHEM	Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos
CIE	Centro de Investigación en Energía
CIEE	Centro de Investigación en Evaluación y Encuesta
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
CIICAp	Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
CINyS	Centro de Investigación en Nutrición y Salud
CIQ	Centro de Investigaciones Químicas
CIR	Centro de Investigación Regional
CISEI	Centro de Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas

⁸³ De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, **siglarío** es el catálogo ordenado de siglas con indicación de lo que abreviadamente representan. Consulta en Internet, el 7 de junio de 2011, en: http://buscon.rae.es/drael/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=siglarío

Siglas	Significado
CISP	Centro de Investigación en Salud Pública
CISS	Centro de Investigación en Sistemas de Salud
CIVAC	Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca
COCITBC	Consejo de Ciencia e Innovación Tecnológica de Baja California
COCyTECH	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas
COCYTED	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango
COCYTEH	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo
COCYTEN	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit
COCyTENL	Coordinación de Ciencia y Tecnología de Nuevo León
COCYTIEG	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guerrero
COCYT-Oax	Consejo de Ciencia y Tecnología de Oaxaca
COECYT-Coah	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila
COECYTCOL	Consejo de Ciencia y Tecnología de Colima
COECYTECH	Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua
COECYTJAL	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco
COECYT-Mich	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán
COECYT-Son	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Sonora
COESICYDET	Consejo Estatal de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de Campeche
COLMEX	Colegio de México
COMECYT	Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONCAMIN	Confederación de Cámaras Industriales
CONCYTEA	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Aguascalientes
CONCYTEG	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato
CONCYTEP	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla
CONCyTEQ	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro
CONCyTEY	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán
COPOCYT	Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
COQCYT	Consejo de Quintana Roo para la Ciencia y la Tecnología
COSCyT	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Baja California Sur
COTACYT	Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología
COVEICYDET	Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
COZCYT	Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación
CPI	Centro Público de Investigación
CRIM	Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias
CRISP	Centro Regional de Investigación en Salud Pública
CyT	Ciencia y Tecnología
DAIC	Dirección Adjunta de Investigación Científica
DES	División de Estudios Superiores
DF	Distrito Federal
DGEST	Dirección General de Educación Superior Tecnológica

Siglas	Significado
DGETI	Dirección General de Educación Tecnológica Industrial
DIEZ	Desarrollo Industrial Emiliano Zapata
DOF	Diario Oficial de la Federación
EBI	European Bioinformatics Institute
ENOE	Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo
ESPM	Escuela de Salud Pública de México
FC	Facultad de Ciencias de la UAEM
FCA	Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM
FCB	Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
FF	Facultad de Farmacia de la UAEM
FH	Facultad de Humanidades de la UAEM
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FM	Facultad de Medicina de la UAEM
FOFAE	Fideicomiso Fondo de Fomento Agropecuario
FORDECYT	Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación
FP	Facultad de Psicología de la UAEM
GEM	Gobierno del Estado de Morelos
GFCyT	Gasto Federal en Ciencia y Tecnología
GIDE	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental.
GNCyT	Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología
I+D	Investigación y Desarrollo
IAT-CemiTT	Incubadora de Alta Tecnología del CemiTT
IBT	Instituto de Biotecnología
ICE	Instituto de Ciencias de la Educación de la UAEM
ICF	Instituto de Ciencias Físicas
ICyTDF	Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal
IDE	Investigación y Desarrollo Experimental
IEMS	Institución de Educación Media Superior
IES	Instituciones de Educación Superior
IESSS	Servicios de información estratégica
IFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IIB	Instituto de Investigaciones Biomédicas
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
IMJUVE	Instituto Mexicano de la Juventud
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
IPN	Instituto Politécnico Nacional

Siglas	Significado
IRRI	Instituto Internacional de Investigación Arrocera
ITAM	Instituto Tecnológico Autónomo de México
ITCuautla	Instituto Tecnológico de Cuautla
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
ITESO	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
ITZacatepec	Instituto Tecnológico de Zacatepec
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LCyT	Ley de Ciencia y Tecnología
LFCyT	Ley Federal de Ciencia y Tecnología
LICyTEM	Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
LyFC	Luz y Fuerza del Centro
MATCUER	Instituto de Matemáticas de la UNAM - Unidad Cuernavaca
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEA	Organización de Estados Americanos
PACIME	Programa de Apoyo a la Ciencia en México
PAPIIT	Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica
PBT	Producción Bruta Total
PEA	Población Económicamente Activa
PECiTi	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación
PECyT	Programa Especial de Ciencia y Tecnología
PECYTEM	Programa Especial de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PFPN	Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
ProAPI	Programa de Apoyo al Posgrado y la Investigación
PROMEP	Programa de Mejoramiento al Profesorado
RCO	Región Centro-Oriente
RCP	Región Centro-Poniente
REDNACECYT	Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología
RHCyTC	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitado
RHCyTE	Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología
RHCyTO	Recursos Humanos Ocupados en Actividades de Ciencia y Tecnología
RIPIT	Redes Institucionales para la Innovación Tecnológica
RO	Región Oriente
RP	Región Poniente
RS	Región Sur
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SECI	Socialización, Exteriorización, Combinación e Interiorización
SEDECO	Secretaría de Desarrollo Económico
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social

Siglas	Significado
SEDUVI	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
SEF	Subsistema de Escuelas y Facultades.
SELA	Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SIBEJ	Sistema de Investigación Benito Juárez
SIC	Subsistema de la Investigación Científica - UNAM
SIGOLFO	Sistema de Investigación del Golfo de México
SIH	Subsistema de la Investigación en Humanidades - UNAM
SIHGO	Sistema de Investigación Miguel Hidalgo
SIICyT	Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica - CONACYT
SIMAC	Sistema de Investigación del Mar de Cortés
SIMORELOS	Sistema de Investigación José Ma. Morelos
SIR	Sistemas de Investigación Regionales
SIREYES	Sistema de Investigación Alfonso Reyes
SISIERRA	Sistema de Investigación Justo Sierra
SIVILLA	Sistema de Investigación Francisco Villa
SIZA	Sistema de Investigación Ignacio Zaragoza
SNCTel	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNCyT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
SNEST	Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua
UAEM	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UDAL	Universidad de las Américas
UDG	Universidad de Guadalajara
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNISEP	Unidad de Investigación y Servicios Psicológicos
UNISON	Universidad de Sonora
UPEMOR	Universidad Politécnica del Estado de Morelos
UPN	Universidad Pedagógica Nacional
UTEZ	Universidad Tecnológica Emiliano Zapata
VACB	Valor Agregado Censal Bruto
ZM	Zonas Metropolitanas

Anexos

A. México. Capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para redes de conocimiento

Tabla A1. Miembros del sistema nacional de investigación por entidad federativa, 2000-2009

Entidad Federativa	2000	%	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	Tasa de crecimiento promedio anual
Distrito Federal	3,763	51.1	3,895	49.1	4,290	47.8	4,290	47.8	4,831	48.0	4,974	46.3	5,376	45.1	5,895	43.7	5,925	42.0	6,175	40.7	5.7
Estado de México	435	5.9	476	6.0	535	6.0	535	6.0	578	5.7	575	5.4	692	5.8	800	5.9	815	5.8	936	6.2	8.9
Jalisco	292	4.0	323	4.1	373	4.2	373	4.2	430	4.3	504	4.7	573	4.8	683	5.1	741	5.2	840	5.5	12.5
Morelos	434	5.9	481	6.1	538	6.0	538	6.0	581	5.8	614	5.7	679	5.7	754	5.6	751	5.3	788	5.2	6.9
Puebla	327	4.4	350	4.4	402	4.5	402	4.5	442	4.4	465	4.3	495	4.2	528	3.9	538	3.8	584	3.8	6.7
Nuevo León	182	2.5	199	2.5	230	2.6	230	2.6	291	2.9	303	2.8	387	3.2	441	3.3	494	3.5	549	3.6	13.1
Baja California	230	3.1	264	3.3	297	3.3	297	3.3	313	3.1	353	3.3	344	2.9	417	3.1	455	3.2	490	3.2	8.8
Guanajuato	223	3.0	240	3.0	280	3.1	280	3.1	310	3.1	332	3.1	352	3.0	406	3.0	451	3.2	475	3.1	8.8
Michoacán	149	2.0	184	2.3	236	2.6	236	2.6	236	2.3	272	2.5	327	2.7	386	2.9	416	2.9	453	3.0	13.2
Veracruz	139	1.9	159	2.0	181	2.0	181	2.0	213	2.1	230	2.1	267	2.2	308	2.3	351	2.5	410	2.7	12.8
Querétaro	169	2.3	177	2.2	209	2.3	209	2.3	224	2.2	252	2.3	255	2.1	279	2.1	301	2.1	353	2.3	8.5
Yucatán	143	1.9	161	2.0	180	2.0	180	2.0	191	1.9	212	2.0	215	1.8	272	2.0	305	2.2	341	2.2	10.1
San Luis Potosí	91	1.2	107	1.3	130	1.4	130	1.4	162	1.6	201	1.9	220	1.8	251	1.9	280	2.0	313	2.1	14.7
Sonora	123	1.7	137	1.7	158	1.8	158	1.8	176	1.7	187	1.7	212	1.8	250	1.9	280	2.0	301	2.0	10.5
Coahuila	95	1.3	103	1.3	122	1.4	122	1.4	129	1.3	139	1.3	162	1.4	185	1.4	205	1.5	210	1.4	9.2
Chihuahua	47	0.6	52	0.7	62	0.7	62	0.7	82	0.8	98	0.9	123	1.0	145	1.1	177	1.3	192	1.3	16.9
Sinaloa	49	0.7	63	0.8	77	0.9	77	0.9	79	0.8	88	0.8	123	1.0	146	1.1	180	1.3	192	1.3	16.4
Hidalgo	31	0.4	44	0.6	75	0.8	75	0.8	106	1.1	126	1.2	151	1.3	176	1.3	187	1.3	187	1.2	22.1
Baja California Sur	103	1.4	119	1.5	129	1.4	129	1.4	132	1.3	153	1.4	160	1.3	181	1.3	191	1.4	183	1.2	6.6
Chiapas	53	0.7	66	0.8	74	0.8	74	0.8	88	0.9	95	0.9	93	0.8	120	0.9	131	0.9	158	1.0	12.9
Oaxaca	33	0.4	33	0.4	43	0.5	43	0.5	63	0.6	84	0.8	94	0.8	120	0.9	133	0.9	149	1.0	18.2
Tamaulipas	36	0.5	49	0.6	61	0.7	61	0.7	65	0.6	70	0.7	85	0.7	110	0.8	123	0.9	142	0.9	16.5
Zacatecas	46	0.6	48	0.6	48	0.5	48	0.5	57	0.6	72	0.7	84	0.7	92	0.7	105	0.7	129	0.9	12.1
Colima	46	0.6	46	0.6	52	0.6	52	0.6	55	0.5	66	0.6	85	0.7	105	0.8	111	0.8	114	0.8	10.6
Tabasco	3	0.0	15	0.2	26	0.3	26	0.3	39	0.4	47	0.4	67	0.6	77	0.6	79	0.6	83	0.5	44.6
Aguascalientes	33	0.4	35	0.4	40	0.4	40	0.4	47	0.5	51	0.5	71	0.6	68	0.5	75	0.5	78	0.5	10.0
Tlaxcala	16	0.2	15	0.2	20	0.2	20	0.2	26	0.3	37	0.3	48	0.4	69	0.5	70	0.5	70	0.5	17.8
Quintana Roo	27	0.4	31	0.4	34	0.4	34	0.4	33	0.3	35	0.3	42	0.4	48	0.4	62	0.4	69	0.5	11.0
Campeche	10	0.1	14	0.2	20	0.2	20	0.2	18	0.2	34	0.3	44	0.4	57	0.4	61	0.4	68	0.4	23.7
Durango	20	0.3	24	0.3	32	0.4	32	0.4	36	0.4	34	0.3	51	0.4	60	0.4	63	0.4	68	0.4	14.6

Entidad Federativa	2000	%	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	Tasa de crecimiento promedio anual
Guerrero	11	0.1	10	0.1	14	0.2	14	0.2	17	0.2	24	0.2	27	0.2	39	0.3	40	0.3	40	0.3	15.4
Nayarit	7	0.1	10	0.1	16	0.2	16	0.2	15	0.1	16	0.1	14	0.1	17	0.1	21	0.1	29	0.2	17.1
No especificado	63	0.9	88	1.1	216	2.4	216	2.4	124	1.2	161	1.5	178	1.5	-	-	564	4.0	396	2.6	22.7
Total	7,429	100	8,018	100	9,200	100	9,200	100	10,189	100	10,904	100	12,096	100	13,485	100	14,681	100	15,565	100	-

Fuente: Elaboración propia a del la consulta en internet, el 03-Sep-10, en las páginas web:
http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/acertadistico/sistema_nacional_de_investigadores.pdf y del <http://www.siicyt.gob.mx>

B. El enfoque de regiones en las redes de conocimiento

Tabla B1. Estructura normativa para la descentralización de las actividades en ciencia y tecnología en México, 2010

Entidad Federativa	Consejo Estatal CyT	Año de Creación	Ley Estatal CyT	Año de Creación	Programa CyT	Año de Creación	Comisión Legislativa CyT
Aguascalientes	CONCYTEA	2000 Reformado 2007	•	2007	•	2009	•
Baja California	COCITBC	1991 Reformado 2008	•	2001 Reformada 2008	•	2009	•
Baja California Sur	COSCYT	2002 Reformado 2005	•	2005	•	2005	-
Campeche	COESICYDET	1994 Reformado 2007	•	2007	•	2009	-
Chiapas	COCyTECH	2000 Reformado 2004	•	2004	•	2007	•
Chihuahua	COECYTECH	2008	•	2005	•	Por publicarse	•
Coahuila	COECYT-Coah	1996 Reformado 2002	•	2002	•	2002	•
Colima	COECYTCOL	1999 Reformado 2006	•	2006	-	-	•
Distrito Federal ⁸⁴	ICyTDF	2000 Reformado 2007	•	2000 Reformada 2007	•	2007	•
Durango	COCYTED	1996 Reformado 2006	•	2006	-	-	•
Estado de México	COMECYT	2000 Reformado 2004	•	2004	-	-	•
Guanajuato	CONCYTEG	1996 Reformado 2002	•	2002	•	1998	•
Guerrero	COCYTIEG	1999 Reformado 2009	•	2009	En elaboración	-	•
Hidalgo	COCYTEH	2002 Reformado 2005	•	2005 Reformada 2007	•	2005	•
Jalisco	COECYTJAL	2000	•	2000	•	2008	•
Michoacán	COECYT-Mich	1997 Reformado 2004	•	2004	•	2008	•
Morelos	CCyTEM	2005	•	2005	•	2007	•
Nayarit	COCYTEN	2001	•	2001	•	2005	•
Nuevo León	COCyTENL	2004	•	2004 Reformada 2009	•	En actualización	-
Oaxaca	COCyT - Oax	2008	•	2008	-	-	-
Puebla	CONCYTEP	1983	•	2004	-	-	-

⁸⁴ En el caso del Distrito Federal se denomina: *Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal y Ley del Instituto de Ciencia y Tecnología*.

Entidad Federativa	Consejo Estatal CyT	Año de Creación	Ley Estatal CyT	Año de Creación	Programa CyT	Año de Creación	Comisión Legislativa CyT
		Reformado 2004					
Querétaro	CONCyTEQ	1986	•	2010	-	-	•
Quintana Roo	COQCYT	1999 Reformado 2006	•	2001 Reformada 2006	•	2005	-
San Luis Potosí	COPOCYT	1996 Reformado 2003	•	2003	•	En actualización	•
Sinaloa	CECYT	1996 Reformado 2004	•	2004	•	2005	•
Sonora	COECYT-Son	2007	•	2007	-	-	-
Tabasco	CCYTET	1999 Reformado 2000	•	2000	•	2007	-
Tamaulipas	COTACYT	1989 Reformado 2004	•	2004	•	2005	•
Tlaxcala	Consejo de CyT del Estado de Tlaxcala	2003	•	2003	-	-	•
Veracruz	COVEICYDET	2004	•	2004	•	2005	•
Yucatán	CONCyTEY	2003 Reformado 2004	•	2004	-	-	•
Zacatecas	COZCYT	1991 Reformado 2006	•	2006	-	-	•
Total	32		32		21		24

Fuente: Elaboración propia a partir de www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/Edo_Arte_CyT_2009

Tabla B2. Sistemas de Investigación Regionales, 1995-2000

Regiones	Estados	Proyectos Aprobados	Aportaciones (miles de pesos)			
			CONACYT	Gob. Estatales	Otras	Total
SIMAC Sistema de Investigación del Mar de Cortés	Baja California Norte, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora.	243	18,429	9,145	32,973	60,547
SIMORELOS Sistema de Investigación José Ma. Morelos	Colima, Jalisco y Michoacán.	322	30,912	20,700	76,151	127,763
SIHGO Sistema de Investigación Miguel Hidalgo	Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.	290	43,470	23,800	47,009	114,279
SIBEJ Sistema de Investigación Benito Juárez	Chiapas, Guerrero y Oaxaca.	431	31,500	16,600	51,393	99,493
SIVILLA Sistema de Investigación Francisco Villa	Chihuahua, Durango y Zacatecas.	266	24,965	12,605	44,422	81,992
SIREYES Sistema de Investigación Alfonso Reyes	Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.	214	25,000	12,500	35,618	73,118
SIGOLFO Sistema de Investigación del Golfo de México	Tabasco y Veracruz.	190	25,500	14,200	42,014	81,714
SISIERRA Sistema de Investigación Justo Sierra	Campeche, Quintana Roo y Yucatán.	174	25,221	13,402	24,278	62,901
SIZA Sistema de Investigación Ignacio Zaragoza	Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.	155	18,911	9,000	17,948	45,859
Total:		2,285	243,908	131,952	371,806	747,666

Fuente: Tomado de Campos y Sánchez (2005:141)

Tabla B3. Financiamientos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a los estados al cierre del 2009

Entidad Federativa	SNI	% SNI	Becas	% Becas	Proyectos Vigentes Ciencia Básica	Inversión Ciencia Básica	% Inversión Ciencia Básica	Proyectos Vigentes Fondos Mixtos	Inversión Fondos Mixtos	% Inversión Fondos Mixtos	Proyectos Estimulos Fiscales	Inversión Estimulos Fiscales	% Inversión Estimulos Fiscales	Proyectos AVANCE (Cierre 2008)	Inversión AVANCE (Cierre 2008)	% Inversión AVANCE (Cierre 2008)	Proyectos FORDECYT	Inversión FORDECYT	% Inversión FORDECYT	Proyectos Fondos Sectoriales	Inversión Fondos Sectoriales	% Inversión Fondos Sectoriales
Distrito Federal	6175	40.7	12678	44.9	312	359.3	46.1	23	25.85	3.9	111	441.7	26.7	68	208.1	47.5	8	55.16	16.5	123	219.1	29.4
Estado de México	936	6.2	1635	5.8	24	12.03	1.5	14	45	6.8	46	120.8	7.3	17	59.5	13.6	1	0.59	0.2	1	1.48	0.2
Jalisco	840	5.5	1496	5.3	44	47.7	6.1	36	40	6.0	25	131.9	8.0	11	30.8	7.0	2	4.08	1.2	2	14.32	1.9
Morelos	788	5.2	588	2.1	19	22.6	2.9	47	5.1	0.8	5	6.8	0.4	3	9.36	2.1	-	-	-	21	210	28.2
Puebla	584	3.8	1347	4.8	35	40.8	5.2	7	20	3.0	10	78.35	4.7	2	6.7	1.5	-	-	-	5	42.8	5.7
Nuevo León	549	3.6	1649	5.8	32	30.09	3.9	78	82.85	12.4	85	277.2	16.8	14	36.09	8.2	1	39.95	11.9	10	80.54	10.8
Baja California	490	3.2	1009	3.6	22	32.6	4.2	66	52	7.8	24	75.6	4.6	-	-	-	2	11.99	3.6	5	15.12	2.0
Guanajuato	475	3.1	877	3.1	13	12.8	1.6	202	45	6.8	17	34.5	2.1	6	11.7	2.7	-	-	-	5	40.73	5.5
Michoacán	453	3.0	683	2.4	19	16.7	2.1	46	15	2.3	10	22.9	1.4	-	-	-	-	-	-	2	1.7	0.2
Veracruz	410	2.7	847	3.0	21	23.2	3.0	125	37	5.6	5	18.9	1.1	2	6.67	1.5	-	-	-	1	0.42	0.1
Querétaro	353	2.3	333	1.2	12	8.73	1.1	27	-	-	17	69.6	4.2	4	11.66	2.7	2	38.08	11.4	9	86.3	11.6
Yucatán	341	2.2	611	2.2	34	20.4	2.6	101	43.5	6.5	15	23.49	1.4	1	3.5	0.8	5	128.4	38.4	5	5.5	0.7
San Luis Potosí	313	2.1	695	2.5	25	24.17	3.1	44	-	-	9	24.19	1.5	1	4.25	1.0	-	-	-	6	7.8	1.0
Sonora	301	2.0	638	2.3	25	24.44	3.1	75	4.5	0.7	11	41.5	2.5	2	4	0.9	-	-	-	3	3.6	0.5
Coahuila	210	1.4	500	1.8	10	12.2	1.6	77	15	2.3%	33	96.8	5.9	6	11.2	2.6	1	17.2	5.1	1	2.3	0.3
Chihuahua	192	1.3	753	2.7	18	18.2	2.3	115	10	1.5	19	29.9	1.8	3	7.2	1.6	-	-	-	1	2.3	0.3
Sinaloa	192	1.3	193	0.7	7	6.1	0.8	43	5	0.8	4	24.4	1.5	3	19.83	4.5	-	-	-	1	2.5	0.3
Hidalgo	187	1.2	225	0.8	6	6.1	0.8	51	10	1.5	9	19.5	1.2	1	4	0.9	-	-	-	1	1.5	0.2
Baja California Sur	183	1.2	142	0.5	26	13.41	1.7	1*	25.79	3.9	1	9	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chiapas	158	1.0	218	0.8	9	10.6	1.4	82	10.7	1.6	1	2.12	0.1	-	-	-	1	20.8	6.2	1	0.69	0.1
Oaxaca	149	1.0	80	0.3	6	5.8	0.7	1	16	2.4	2	7.5	0.5	-	-	-	-	-	-	1	2.1	0.3
Tamaulipas	142	0.9	239	0.8	1	0.77	0.1	127	10	1.5	5	37.7	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zacatecas	129	0.9	103	0.4	5	5	0.6	29	5	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colima	114	0.8	148	0.5	5	4.9	0.6	19	60.75	9.1	3	16.9	1.0	-	-	-	1	7.27	2.2	-	-	-
Tabasco	83	0.5	51	0.2	1	0.53	0.1	85	5	0.8	3	4.01	0.2	-	-	-	1	11.2	3.3	-	-	-
Aguascalientes	78	0.5	126	0.4	-	-	-	22	5	0.8	5	10.5	0.6	1	3.6	0.8	-	-	-	-	-	-
Tlaxcala	70	0.5	146	0.5	3	2.28	0.3	2	20	3.0	3	13.3	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quintana Roo	69	0.5	17	0.1	-	-	-	41	5	0.8	7	1.55	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campeche	68	0.4	2	0.0	3	1.35	0.2	70	7.5	1.1	1	4.9	0.3	-	-	-	-	-	-	1	0.63	0.1
Durango	68	0.4	102	0.4	2	1.3	0.2	81	5	0.8	3	4.34	0.3	-	-	-	-	-	-	3	3.9	0.5
Guerrero	40	0.3	56	0.2	2	1.73	0.2	29	10	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nayarit	29	0.2	25	0.1	13	12.8	1.6	29	24	3.6	1	4.8	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	15169	100	28212	100	754	778.63	100	1794	665.54	100	490	1654.65	100	145	438.16	100	25	334.72	100	208	745.33	100

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas publicadas en: www.sicyt.gob.mx/sicyt/docs/Edo_Arte_CyT_2009⁸⁵

Cifras en millones de pesos

* Cifra al cierre del 2008

⁸⁵ Consultado en Internet durante el mes de Noviembre de 2010.

C. Morelos. Potencial para la capital del conocimiento

Tabla C1. Morelos. Comparativa de la población por municipio, años 2005 y 2010

	Municipios	2005	2010	Razón de Crecimiento en el Período	Población Relativa 2010	Población por km ² 2010
	Total Estatal	1,612,899	1,776,727	10.16	100.00	364.2
1	Amacuzac	15,359	17,018	10.80	0.96	145.2
2	Atlatlahucan	13,863	18,895	36.30	1.06	238.0
3	Axochiapan	30,576	33,695	10.20	1.90	238.1
4	Ayala	70,023	78,867	12.63	4.44	209.2
5	Coatlán del Río	8,181	9,471	15.77	0.53	113.6
6	Cuautla	160,285	175,208	9.31	9.86	1,802.9
7	Cuernavaca	349,102	364,778	4.49	20.53	1,826.8
8	Emiliano Zapata	69,064	83,490	20.89	4.70	1,222.7
9	Huitzilac	14,815	17,325	16.94	0.98	91.6
10	Jantetelco	13,811	15,643	13.26	0.88	153.0
11	Jiutepec	181,317	196,861	8.57	11.08	3,517.9
12	Jojutla	51,604	55,114	6.80	3.10	359.1
13	Jonacatepec	13,598	14,605	7.41	0.82	161.7
14	Mazatepec	8,766	9,447	7.77	0.53	163.2
15	Miacatlán	22,691	24,991	10.14	1.41	116.0
16	Ocuituco	15,357	16,855	9.75	0.95	194.9
17	Puente de Ixtla	56,410	61,591	9.18	3.47	207.0
18	Temixco	98,560	108,129	9.71	6.09	1,052.1
19	Tepalcingo	23,209	25,346	9.21	1.43	68.8
20	Tepoztlán	36,145	41,628	15.17	2.34	171.8
21	Tetecala	6,473	7,438	14.91	0.42	109.9
22	Tetela del Volcán	17,255	19,135	10.90	1.08	194.3
23	Tlalnepantla	5,884	6,636	12.78	0.37	61.5
24	Tlaltzapán	44,773	48,882	9.18	2.75	205.0
25	Tlaquiltenango	29,637	31,534	6.40	1.77	58.0
26	Tlayacapan	14,467	16,543	14.35	0.93	288.9
27	Totolapan	10,012	10,790	7.77	0.61	179.9
28	Xochitepec	53,368	63,387	18.77	3.57	680.0
29	Yautepec	84,513	97,833	15.76	5.51	509.5
30	Yecapixtla	39,859	46,807	17.43	2.63	264.8
31	Zacatepec	33,527	35,062	4.58	1.97	1,332.5
32	Zacualpan	7,957	9,085	14.18	0.51	169.0
33	Temoac	12,438	14,638	17.69	0.82	394.8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005; INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados preliminares a Diciembre de 2010.

Tabla C2. Participación porcentual del PIB Estatal por grupos de actividad económica 2003-2009*

Sector	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Actividades primarias	3.73	3.91	4.1	4.06	4.14	3.92
11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	3.73	3.91	4.1	4.06	4.14	3.92
Actividades secundarias	34.26	33.23	33.06	32.51	33.02	31.29
21 Minería	0.31	0.31	0.31	0.29	0.28	0.24
22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	0.99	0.99	0.99	1.1	1.1	1.17
23 Construcción	4.61	4.54	6.31	5.65	5.67	5.63
31-33 Industrias manufactureras	28.35	27.39	25.46	25.47	25.97	24.26
Actividades terciarias	62.42	63.24	63.33	64.12	63.66	65.83
43 y 46 Comercio	12.96	13.99	14.38	14.38	14.35	15.04
48-49 Transportes, correos y almacenamiento	8	7.55	7.39	7.53	7.65	6.75
51 Información en medios masivos	2.65	2.96	3.18	3.34	3.51	3.95
52 Servicios financieros y de seguros	0.89	0.96	1.14	1.38	1.71	2.05
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	11.96	12.09	11.95	12.05	11.95	12.71
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.39	1.65	1.7	1.63	1.53	1.67
55 Dirección de corporativos y empresas	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1.5	1.6	1.55	1.58	1.57	1.54
61 Servicios educativos	6.31	6.24	6.2	6.16	5.96	6.27
62 Servicios de salud y de asistencia social	3.63	3.44	3.37	3.41	3.35	3.37

*A precios de 2003

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. 2011

Tabla C3. Participación de unidades económicas específicas, por grupos de actividades y tamaño de las empresas, 2009

Actividades Económicas	Micro		Pequeña		Mediana		Grande	
	Total	% Part.						
Unidades Económicas								
Comercio	40,781	53.21%	587	26.36%	101	21.72%	13	18.31%
Servicios	27,567	35.97%	1,256	56.40%	258	55.48%	24	33.80%
Industrial	8,017	10.46%	360	16.17%	103	22.15%	34	47.89%
Manufacturas	7,832	10.22%	277	12.44%	77	16.56%	26	36.62%
Resto de la Industria	185	0.24%	83	3.73%	26	5.59%	8	11.27%
Primario	276	0.36%	24	1.08%	3	0.65%	0	0.00%
Total	76,641	100.00%	2,227	100.00%	465	100.00%	71	100.00%
Personal Ocupado								
Comercio	86,557	48.78%	11,407	25.93%	11,532	23.33%	4,559	12.88%
Servicios	68,071	38.36%	24,833	56.45%	25,870	52.34%	10,379	29.31%
Industrial	21,879	12.33%	7,308	16.61%	11,689	23.65%	20,469	57.81%
Manufacturas	20,989	11.83%	5,620	12.78%	9,299	18.81%	16,134	45.57%
Resto de la Industria	890	0.50%	1,688	3.84%	2,390	4.84%	4,335	12.24%
Primario	945	0.53%	443	1.01%	333	0.67%	0	0.00%
Total tipo empresa	177,452	100.00%	43,991	100.00%	49,424	100.00%	35,407	100.00%
Producción Bruta Total (miles de pesos)								
Comercio	4,959,740	37.55%	3,118,240	26.57%	4,122,828	18.03%	1,088,762	2.25%
Servicios	5,930,785	44.90%	5,589,082	47.62%	6,444,296	28.18%	4,347,736	8.97%
Industrial	2,286,773	17.31%	3,019,683	25.73%	12,297,363	53.77%	43,059,090	88.79%
Manufacturas	2,073,979	15.70%	2,309,988	19.68%	11,465,120	50.13%	37,537,631	77.40%
Resto de la Industria	212,794	1.61%	709,695	6.05%	832,243	3.64%	5,521,459	11.39%
Primario	31200	0.24%	9,764	0.08%	4,214	0.02%	0	0.00%
Total	13,208,498	100.00%	11,736,769	100.00%	22,868,701	100.00%	48,495,588	100.00%
Valor Agregado Censal Bruto								
Comercio	3,293,993	52.54%	1,862,316	33.40%	2,204,125	21.53%	573,737	3.24%
Servicios	2,093,630	33.40%	2,804,094	50.29%	3,216,885	31.43%	2,119,763	11.97%
Industrial	864,811	13.80%	905,632	16.24%	4,812,326	47.01%	15,016,753	84.79%
Manufacturas	796,885	12.71%	762,463	13.68%	4,452,296	43.50%	11,321,778	63.93%
Resto de la Industria	67,926	1.08%	143,169	2.57%	360,030	3.52%	3,694,975	20.86%
Primario	16558	0.26%	3,546	0.06%	2,553	0.02%	0	0.00%
Total	6,268,992	100.00%	5,575,588	100.00%	10,235,889	100.00%	17,710,253	100.00%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos en el INEGI. Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal

Tabla C4. Superficie total de las unidades de producción según uso del suelo por municipio, 2007*

Municipio	Unidades económicas	Superficie (Hectáreas)								
		Total	De labor	% Part.	Con pastos no cultivados, de agostadero o enmontada	% Part.	Con bosque o selva	% Part.	Sin vegetación	% Part.
Amacuzac	1,309	7,772.41	4,531.26	3.00%	3,102.73	3.22%	25.39	4.65%	113.03	4.53%
Atlalahucan	1,360	3,825.31	2,211.93	1.46%	1,586.15	1.65%	0	0.00%	27.23	1.09%
Axochiapan	2,966	11,701.31	8,887.26	5.87%	2,798.03	2.91%	0	0.00%	16.01	0.64%
Ayala	5,623	24,055.22	16,673.10	11.02%	7,115.26	7.39%	61.14	11.19%	205.72	8.25%
Coatlán del Río	1,146	4,873.55	1,860.33	1.23%	2,934.99	3.05%	7.1	1.30%	71.14	2.85%
Cuautla	2,665	7,782.48	5,887.97	3.89%	1,782.84	1.85%	0	0.00%	111.67	4.48%
Cuernavaca	759	1,969.58	1,370.60	0.91%	571.14	0.59%	12.14	2.22%	15.69	0.63%
Emiliano Zapata	766	2,032.60	1,359.98	0.90%	647.23	0.67%	2.87	0.53%	22.53	0.90%
Huitzilac	646	3,294.84	2,752.97	1.82%	490.55	0.51%	27.74	5.08%	23.58	0.95%
Jantetelco	2,452	8,298.43	6,271.83	4.15%	1,937.14	2.01%	2	0.37%	87.46	3.51%
Jiutepec	438	396.16	201.25	0.13%	177.57	0.18%	0	0.00%	17.34	0.70%
Jojutla	2,072	9,332.26	6,279.84	4.15%	2,909.78	3.02%	5	0.92%	137.64	5.52%
Jonacatepec	1,454	6,857.72	5,607.67	3.71%	1,182.74	1.23%	0	0.00%	67.31	2.70%
Mazatepec	1,141	4,261.70	2,546.23	1.68%	1,669.29	1.73%	17.83	3.26%	28.36	1.14%
Miacatlan	1,826	6,055.52	4,152.45	2.75%	1,846.81	1.92%	18.88	3.46%	37.38	1.50%
Ocuituco	3,060	6,367.05	4,839.33	3.20%	1,429.93	1.48%	14.54	2.66%	83.25	3.34%
Puente de Ixtla	3,687	14,566.11	8,539.96	5.65%	5,670.27	5.89%	20.2	3.70%	335.68	13.46%
Temixco	1,166	3,234.90	1,941.11	1.28%	1,266.07	1.31%	7.18	1.31%	20.54	0.82%
Temoac	1,470	3,569.92	2,850.38	1.88%	692.5	0.72%	2.4	0.44%	24.64	0.99%
Tepalcingo	3,018	15,536.43	10,606.59	7.01%	4,873.42	5.06%	0	0.00%	56.42	2.26%
Tepoztlán	1,639	3,704.24	3,020.67	2.00%	575.57	0.60%	72.42	13.26%	35.59	1.43%
Tlalnepantla	1,291	2,703.91	2,020.06	1.34%	678.51	0.70%	0.25	0.05%	5.08	0.20%
Tlaltzapán	2,804	11,530.62	7,313.53	4.83%	4,028.09	4.18%	30.41	5.57%	158.6	6.36%
Tlaquiltenango	2,881	28,508.71	13,691.12	9.05%	14,487.72	15.04%	112.76	20.64%	217.11	8.70%
Tlayacapan	1,523	2,789.81	1,340.92	0.89%	1,420.72	1.48%	0	0.00%	28.17	1.13%
Totolapan	1,515	3,500.28	2,280.25	1.51%	1,204.81	1.25%	1.62	0.30%	13.6	0.55%
Xochitepec	1,574	4,120.40	2,373.74	1.57%	1,664.19	1.73%	2.52	0.46%	79.94	3.20%
Yautepec	2,467	24,026.10	4,746.60	3.14%	19,125.55	19.86%	9.89	1.81%	144.05	5.77%
Yecapixtla	3,367	11,820.45	6,898.17	4.56%	4,765.01	4.95%	13.17	2.41%	144.1	5.78%
Zacatepec de Hidalgo	574	1,345.92	1,045.52	0.69%	271.62	0.28%	0	0.00%	28.78	1.15%
Zacualpan de Amilpas	1,327	3,512.28	2,351.10	1.55%	1,138.94	1.18%	3.47	0.64%	18.77	0.75%
Total	63,979	250,630.68	151,272.58	100.00%	96,317.12	100.00%	546.34	100.00%	2 494.64	100.00%

*Año agrícola 2007

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos publicados en: INEGI. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Consulta en Internet, el 03 de Febrero de 2011, en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>

Tabla C5. Producción agrícola por cultivos principales (cíclicos y perennes), 2007*

Tipo de Cultivo	Superficie (Hectáreas)				Valor de la producción** (Miles de pesos)		Municipios Productores
	Sembrada	%	Cosechada	%	Total	%	
Caña de azúcar	18,284	13.44%	16,602	12.41%	932,953	19.18%	Tlaltizapan, Tlaquilttenango, Jojutla, Ayala, Yautepec, Cuautla, Axochiapan, Puente de Ixtla y Zacatepec de Hidalgo
Jitomate	2,592	1.91%	2,589	1.94%	437,925	9.00%	Atlaltlahucan, Yecapixtla, Tlayacapan, Totolapan, Mazatepec y Tepoztlán
Sorgo grano	40,229	29.57%	40,229	30.07%	382,251	7.86%	Yecapixtla, Tepalcingo, Jantetelco, Jonacatepec, Axochiapan, Ayala, Cuautla, Amacuzac, Miacatlán, Zacualpan de Amilpas, Jojutla y Puente de Ixtla
Maíz grano	29,307	21.54%	29,268	21.88%	365,924	7.52%	Ocuituco, Yecapixtla, Totolapan, Atlaltlahucan, Miacatlán, Tepoztlán, Tlayacapan, Tlaquilttenango, Puente de Ixtla, Yautepec, Ayala, Amacuzac, Tetela del Volcán y Mazatepec
Nopal	2,530	1.86%	2,505	1.87%	328,046	6.74%	Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan y Tepoztlán
Aguacate	2,514	1.85%	2,514	1.88%	277,282	5.70%	Ocuituco, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Yecapixtla y Tepoztlán
Cebolla	2,602	1.91%	2,602	1.95%	225,454	4.64%	Ayala, Axochiapan, Tepalcingo, Jonacatepec, Xochitepec y Temoac
Durazno	1,951	1.43%	1,951	1.46%	209,171	4.30%	Tetela del Volcán, Ocuituco, Zacualpan de Amilpas y Tlalnepantla
Ejote	2,811	2.07%	2,811	2.10%	180,115	3.70%	Ayala, Axochiapan, Tepalcingo, Cuautla, Jonacatepec y Jantetelco
Tomate verde	1,963	1.44%	1,960	1.47%	166,869	3.43%	Totolapan, Tlayacapan, Yecapixtla, Atlaltlahucan, Jantetelco, Tepoztlán, Xochitepec, Tepalcingo y Tlalnepantla
Calabacita	1,711	1.26%	1,702	1.27%	148,498	3.05%	Cuautla, Ayala, Miacatlán, Jantetelco, Mazatepec y Tlayacapan
Elote	7,126	5.24%	7,126	5.33%	142,699	2.93%	Ayala, Axochiapan, Tepalcingo, Jantetelco, Jonacatepec y Cuautla
Agave	1,266	0.93%	832	0.62%	116,274	2.39%	Axochiapan, Tepalcingo, Ayala, Yautepec, Tlaquilttenango y Jojutla
Pepino	1,666	1.22%	1,666	1.25%	113,366	2.33%	Atlaltlahucan, Ayala, Axochiapan, Tepalcingo, Tlayacapan, Totolapan y Jantetelco
Gladiola	877	0.64%	874	0.65%	107,729	2.21%	Cuautla, Coatlán del Río, Ayala, Yautepec, Tepoztlán y Tlayacapan
Resto de los cultivos	18,617	13.68%	18,546	13.86%	729,253	14.99%	-
Total	136,046	100.00%	133,777	100.00%	4,863,809	100.00%	-

*Año agrícola 2007

**Miles de pesos corrientes, 2007

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Anuario Estadístico de Morelos, 2008. Consulta en Internet, el 04 de febrero de 2011, en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?proy=aee&edi=2008&ent=17>

Tabla C6. Morelos. Principales resultados del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos durante el período 2007-2009

Programa	Apoyos Otorgados
Fondos Mixtos (FOMIX CONACyT-Morelos)	De 2007 a 2009 se otorgó financiamiento a 46 proyectos en investigación científica y tecnológica, a los cuales el CCyTEM les ha brindado seguimiento y atención personalizada.
Divulgación	Durante 2009: ⊕ La revista "Hypatia", proyecto editorial científico tecnológico pionero en Morelos en materia de divulgación, celebró su Octavo Aniversario, con un tiraje de 48 mil ejemplares gratuitos, diseñándose, editándose y distribuyéndose las ediciones 29, 30, 31 y 32. ⊕ Se publicaron 430 artículos diferentes de divulgación científico-tecnológica en los periódicos de circulación estatal UnomásUno, La Jornada Morelos y Diario de Morelos. ⊕ Se realizaron y enviaron a todos los medios estatales más de 70 comunicados de prensa cubriendo temas en materia científico-tecnológica.
Sistema Estatal de Investigadores	Durante 2009: ⊕ Se crea por primera vez una base de datos actualizada de los investigadores y sus áreas de investigación. Forman parte de esta base de datos 555 investigadores que laboran en centros e instituciones educativas y de investigación de Morelos. ⊕ Se galardonó a cinco investigadores con el Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2008.
Vinculación - CemiTT	Durante 2008: Se iniciaron los trabajos para la conformación del Clúster de las TIC con las siguientes entidades: UTEZ, UPEMOR, CENIDET, UAEM y empresas de la Asociación de Industriales del Software A.C. Se realizaron trabajos con el Consejo de Sistema Producto Jitomate para evaluar la factibilidad de un proyecto para aumentar la rentabilidad de la agricultura protegida. En este proyecto colaboraron las siguientes entidades: INIFAP, CeProBi-IPN, UAEM, UNAM, UACH y empresas que ayudaran a conformar este proyecto integral. Se concluyó con la fase de diagnóstico de un proyecto que busca aumentar la rentabilidad de cinco empresas ceramistas con la participación de las siguientes entidades: UNAM, UPEMOR, UTEZ, ITESM.
Incubadora de Alta Tecnología (IAT) - CemiTT	Durante 2009: ⊕ Suman 15 proyectos de incubación de alta tecnología en las áreas de biotecnología, agroindustrial, tecnologías de información, energía renovable, electrónica, divulgación de la ciencia, metal-mecánica y semiconductores. Del total de los 15 proyectos, se han constituido ante la Secretaría de Hacienda 4 empresas que continúan con su proceso de incubación. ⊕ A finales del año, se graduaron las dos primeras empresas del CemiTT, llamadas "Servicios de información estratégica IESSS" y "Ingeniería de Software XPRSOFIT".
Propiedad Intelectual - CemiTT	Durante 2007: Se firma un convenio con el IMPI para ser un centro de patentamiento. Durante 2008: 3 solicitudes de patentes asesoradas por el CemiTT en la Ciudad de México. 4 solicitudes de patentes y un modelo de utilidad asesorados por el CemiTT en la Delegación de la Secretaría de Economía en Morelos.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en los informes de actividades 2007-2009 del director general del CCyTEM. Consulta en Internet, el 10-Enero-2011, en: http://www.ccytem.morelos.gob.mx/jccytem/index.php?option=com_content&task=view&id=229&Itemid=110

Tabla C7. Morelos. Centros e Institutos de Investigación de acuerdo Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, a febrero de 2010

No.	Centros e Institutos de Investigación	Pertenece a
1	Centro de Investigación en Energía	UNAM
2	Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas	UAEM
3	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	SNEST
4	División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería	UNAM
5	Facultad de Arquitectura	UAEM
6	Instituto de Investigaciones Eléctricas	GF - SENER
7	Instituto de Matemáticas de la UNAM Unidad Cuernavaca	UNAM
8	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	GF - SEMARNAT
9	Instituto Tecnológico de Cuautla	SNEST
10	Instituto Tecnológico de Zacatepec	SNEST
11	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Cuernavaca	ITESM
12	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	SEP
13	Centro de Ciencias Genómicas	UNAM
14	Centro de Productos Bióticos	IPN
15	Centro de Educación Ambiental e Investigación de la Sierra de Huautla	UAEM
16	Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina	UNAM
17	Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación	UAEM
18	Centro de Investigación en Biotecnología	UAEM
19	Centro de Investigación Biomédica del Sur	IMSS
20	Centro de Investigaciones Químicas	UAEM
21	Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria	GF-INIFAP
22	Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal	GF-SAGARPA
23	Escuela de Enfermería	UAEM
24	Facultad de Ciencias Agropecuarias	UAEM
25	Facultad de Ciencias	UAEM
26	Facultad de Ciencias Biológicas	UAEM
27	Facultad de Farmacia	UAEM
28	Facultad de Medicina	UAEM
29	Instituto de Biotecnología	UNAM
30	Instituto Nacional de Salud Pública	GF-SALUD
31	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	GF-INIFAP
32	Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos	GE
33	Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias	UNAM
34	Instituto Nacional de Antropología e Historia	INAH
35	Facultad de Artes	UAEM
36	Facultad de Humanidades	UAEM
37	Facultad de Psicología	UAEM
38	Instituto de Ciencias de la Educación	UAEM
39	Unidad de Investigación y Servicios Psicológicos	UAEM
40	Instituto de Ciencias Físicas	UNAM

Fuente: CCyTEM. Tomado de la consulta a Internet, el 07 de Enero de 2011, en:
http://www.ccytem.morelos.gob.mx/jccytem/index.php?option=com_content&task=view&id=563&Itemid=205

Tabla C8. Referencias para la construcción de la base de datos de las instituciones de investigación en el estado de Morelos, 2011

Centros e Institutos de Investigación del estado de Morelos	Pertenece a	Página Web Consultada	Fecha de Consulta
Centro de Investigación en Energía	UNAM	http://xml.cie.unam.mx/xml/	17-Enero-2011
Centro de Ciencias Genómicas	UNAM	http://www.ccg.unam.mx/	17-Enero-2011
Centro de Educación Ambiental e Investigación de la Sierra de Huautla	UAEM	Cambio de nombre a "Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación" (CIByC) a partir de enero de 2010 Tomado de: http://www.uaem.mx/cibyc/historia.html	18-Enero-2011
Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina	UNAM	http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepo/ceiepo.html	18-Enero-2011
Centro de Investigación Biomédica del Sur	IMSS	http://www.imss.gob.mx/Delegaciones/Morelos/Servicios/cib_xochitepec.htm	18-Enero-2011
Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación	UAEM	http://www.uaem.mx/cibyc/	18-Enero-2011
Centro de Investigación en Biotecnología	UAEM	http://www.uaem.mx/ceib/index.html	18-Enero-2011
Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos	GE	http://www.cidhem.edu.mx/	19-Enero-2011
Centro de Investigaciones Biológicas	UAEM	http://www.uaem.mx/biologicas/	18-Enero-11
Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas	UAEM	http://www2.ciicap.uaem.mx:8080/visual.html	17-Enero-2011
Centro de Investigaciones Químicas	UAEM	http://www.uaem.mx/ciq/	18-Enero-2011
Centro de Productos Bióticos	IPN	http://www.ceprobi.ipn.mx	17-Enero-2011
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	DGEST	http://www.cenidet.edu.mx/	17-Enero-2011
Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria	GF-INIFAP	http://intranet.inifap.gob.mx/cgi-bin/pagina_web/dir_cir.cgi?sistema=4&uaa=004	18-Enero-2011
Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal	GF-SENASICA	http://www.senasica.gob.mx/?id=811	18-Enero-2011
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias	UNAM	http://www.crim.unam.mx	19-Enero-2011
División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería	UNAM	http://www.fi-p.unam.mx/	17-Enero-2011
Escuela de Enfermería	UAEM	http://www.uaem.mx/enfermeria/index.html http://www.uaem.mx/enfermeria/descargas/manual_organizacion.pdf	18-Enero-2011
Facultad de Arquitectura	UAEM	http://www.uaem.mx/arquitectura/	17-Enero-2011
Facultad de Artes	UAEM	http://dali.artes.uaem.mx:8080/	19-Enero-2011
Facultad de Ciencias	UAEM	http://web.fc.uaem.mx:8080/	18-Enero-2011
Facultad de Ciencias Agropecuarias	UAEM	http://www.uaem.mx/agropecuarias/	18-Enero-2011
Facultad de Ciencias Biológicas	UAEM	http://www.uaem.mx/biologicas/	18-Enero-2011
Facultad de Farmacia	UAEM	http://farmaciauaem.com/	18-Enero-2011
Facultad de Humanidades	UAEM	http://www.uaem.mx/humanidades/index.html	19-Enero-2011
Facultad de Medicina	UAEM	http://www.uaem.mx/medicina/	18-Enero-2011
Facultad de Psicología	UAEM	http://www.uaem.mx/psicologia/	19-Enero-2011
Instituto de Biotecnología	UNAM	http://www.ibt.unam.mx/	18-Enero-2011
Instituto de Ciencias de la Educación	UAEM	http://www.uaem.mx/descargas/doctorado_educ.pdf	19-Enero-2011
Instituto de Ciencias Físicas	UNAM	http://www.fis.unam.mx	19-Enero-2011
Instituto de Investigaciones Eléctricas	GF - SENER	http://www.iie.org.mx	17-Enero-2011
Instituto de Matemáticas de la UNAM Unidad Cuernavaca	UNAM	http://www.matcuer.unam.mx	17-Enero-2011
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	GF - SEMARNAT	http://www.imta.gob.mx/	17-Enero-2011
Instituto Nacional de Antropología e Historia	INAH	http://www.gobiernodigital.inah.gob.mx/transparencia/index.php?sid=142&page=56	19-Enero-2011
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias A través del Centro Experimental Zacatepec	GF-INIFAP	http://www.inifap.gob.mx/ http://intranet.inifap.gob.mx/cgi-bin/pagina_web/dir_cir.cgi?sistema=4&uaa=606&area=Zacatepec&region=pacifico%20sur http://www.cirpas-inifap.gob.mx/ http://www.oem.com.mx/elsoldecuautla/notas/n1791908.htm http://www.cadenasur.com.mx/noticias/secciones/2010/02/2272	19-Enero-2011

Centros e Institutos de Investigación del estado de Morelos	Pertenece a	Página Web Consultada	Fecha de Consulta
Instituto Nacional de Salud Pública	GF-SALUD	http://www.insp.mx/	18-Enero-2011
Instituto Tecnológico de Cuautla	DGEST	http://www.itcuautla.edu.mx/	17-Enero-2011
Instituto Tecnológico de Zacatepec	DGEST	http://www.itzacatepec.edu.mx	17-Enero-2011
Tecnológico de Monterrey Campus Cuernavaca	ITESM	http://www.cva.itesm.mx	17-Enero-2011
Unidad de Investigación y Servicios Psicológicos	UAEM	http://www.uaem.mx/telefonos/	19-Enero-2011
Universidad Politécnica del Estado de Morelos	SEP	http://www.upemor.edu.mx	17-Enero-2011

Fuente: Elaboración propia.

Tabla C9. Morelos. Investigadores por entidad de investigación y su Nivel en el sistema nacional de investigadores, a enero de 2011

No.	Centro, Instituto o Entidad Académica	SNI (Niveles)					No pertenece	Total de Investigadores
		Candidato	I	II	III	Total		
1	Centro de Ciencias Genómicas, UNAM	5	24	5	7	41	ND*	41**
2	Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, IPN	4	15	5	1	25	34	59
3	Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina, UNAM	0	0	0	0	0	10	10
4	Centro de Investigación Biomédica del Sur, IMSS	0	10	1	1	12	ND*	12**
5	Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, UAEM	2	11	0	0	13	17	29
6	Centro de Investigación en Biotecnología, UAEM	4	10	1	1	16	8	24
7	Centro de Investigación en Energía, UNAM	6	18	15	10	49	ND*	49**
8	Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos, GE	0	1	1	0	2	ND*	2**
9	Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM	0	2	0	0	2	ND*	2**
10	Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, UAEM	3	27	8	0	38	ND*	38**
11	Centro de Investigaciones Químicas, UAEM	6	18	10	1	35	ND*	35**
12	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, SNEST	3	16	2	0	21	33	54
13	Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria, INIFAP	0	10	4	0	14	ND*	14**
14	Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal, SENASICA	0	0	0	0	0	ND*	ND*
15	Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM	2	16	13	1	32	18	50
16	Escuela de Enfermería, UAEM	0	0	0	0	0	ND*	ND*
17	Facultad de Arquitectura, UAEM	2	3	0	0	5	ND*	5**
18	Facultad de Artes, UAEM	0	3	1	0	4	14	18
19	Facultad de Ciencias Agropecuarias, UAEM	0	7	0	1	8	ND*	8**
20	Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM	1	0	0	0	1	4	5
21	Facultad de Ciencias, UAEM	3	16	11	1	31	27	58
22	Facultad de Farmacia, UAEM	2	10	1	0	13	6	19
23	Facultad de Humanidades, UAEM	3	16	2	1	22	25	47
24	Facultad de Medicina, UAEM	1	3	2	0	6	8	14
25	Facultad de Psicología, UAEM	1	5	0	1	7	8	15
26	Instituto de Biotecnología, UNAM	28	66	22	30	146	3	149
27	Instituto de Ciencias de la Educación, UAEM	0	4	4	1	9	7	16
28	Instituto de Ciencias Físicas, UNAM	3	8	14	13	38	3	41
29	Instituto de Investigaciones Eléctricas, SENER	7	35	5	1	48	485	533
30	Instituto de Matemáticas de la UNAM - Unidad Cuernavaca, UNAM	2	11	6	6	25	0	25
31	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, SEMARNAT	7	20	3	0	30	184	214
32	Instituto Nacional de Antropología e Historia, INAH. Centro Regional de Morelos	0	2	2	0	4	ND*	4**
33	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, a través del Centro Experimental Zacatepec	0	0	0	1	1	17	18
34	Instituto Nacional de Salud Pública, SALUD	11	72	20	11	114	54	168
35	Instituto Tecnológico de Cuautla, SNEST	0	0	0	0	0	ND*	ND*
36	Instituto Tecnológico de Zacatepec, SNEST	3	3	1	0	7	ND*	7**
37	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey - Campus Cuernavaca	0	1	1	0	2	7	9
38	Unidad de Investigación y Servicios Psicológicos, UAEM	0	0	0	0	0	ND*	ND*
39	Universidad Politécnica del Estado de Morelos, UP-SEP	3	2	0	0	5	14	19
Otras Instituciones (IMSS, UTEZ, etc)		6	16	4	1	27	ND*	ND*
Total		118	481	164	90	853	986	1811

*ND: Dato No Disponible **Representa el total de investigadores miembros del SNI

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNI-2011 del CONACYT publicados en el portal web de la Academia de Ciencias de Morelos A.C. Consulta en Internet, en: <http://www.acmor.org.mx/sni.php>, el 28 de Marzo de 2011. La información sobre el total de los investigadores se construyó a partir de los portales web de las entidades. Para mayor referencia véase Anexo C Tabla C8.

D. Morelos. Las redes de conocimiento de los centros públicos de investigación

Tabla D1. Relación de visitas, 2011

Fecha	Entidad	Lugar	Entrevistado	Cargo	Correo Electrónico	Teléfono(s)
14/02/2011	CIICAp	Cuernavaca	Dra. Marisol Guizado Rodríguez	Secretaria de Investigación y Posgrado	marisolguizado@uaem.mx	(777) 3297084
			Dr. Álvaro Zamudio Lara	Secretario Académico	azamudio@uaem.mx	(777) 3297084
			Dr. Alberto Álvarez Gallegos	Investigador	aalvarez@uaem.mx	(777) 3297084
15/02/2011	CIE	Temixco	Dr. Aarón Sánchez Juárez	Secretario de Gestión Tecnológica	sgestec@cie.unam.mx asj@cie.unam.mx	(777) 3620090 Ext. 29725
			Fis. Mireya Gally Jordá	Divulgación	migj@cie.unam.mx	(777) 3620090 Ext. 29756
			Dra. Guadalupe Huelsz	Investigador	ghl@cie.unam.mx	(777) 3250052 Ext. 29711
15/02/2011	ICF	Cuernavaca	Lic. Sabino Marbán Ocampo	Secretario Administrativo	smo@fis.unam.mx	(777) 3291747
15/02/2011	Unidad de Vinculación y Transferencia Tecnológica UNAM-Campus Morelos	Cuernavaca	Dra. Isabel Olalde Quintanar	Jefe de la Unidad	iolalde@morelos.unam.mx	(777) 3290882
17/02/2011	IBT	Cuernavaca	M.A. Mario Trejo Loyo	Secretario Técnico de Gestión y Transferencia Tecnológica	mtrejo@ibt.unam.mx	(777) 3291654
17/02/2011	MATCUER	Cuernavaca	Dr. David Romero Vargas	Director de la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas	davidr@matcuer.unam.mx	(777) 3291724
17/02/2011	FCB	Cuernavaca	Dr. José Guadalupe Granados Ramírez	Secretario de Investigación y Posgrado		(777) 3297047 Ext. 3197
18/02/2011	ICF	Cuernavaca	Dr. José F. Récamiere Angelini	Secretario Académico	pepe@fis.unam.mx	(55) 56227772
18/02/2011	CRIM	Cuernavaca	Dra. Ana María Chávez Galindo	Directora	amcg@servidor.unam.mx	(777) 3175011 Ext. 102
22/02/2011	INIFAP-CEZACA	Zacatepec	Dr. Efraín Cruz Cruz	Director	cruz.efrain@inifap.gob.mx	(743) 3430368
			Dr. Juan de Dios Bustamante Orañegui	Coordinador de Red Nacional de Innovación en Hortalizas	bustamante.juan@inifap.gob.mx	(734) 3430331
			M.C. Fortunato Solares Arenas	Investigador	solarenas2001@yahoo.com	(734) 3433820 Ext. 118
23/02/2011	CCG	Cuernavaca	Dr. Víctor M. González Zúñiga	Secretario Técnico	vgonzal@ccg.unam.mx	(777) 3291690
03/03/2011	CENIDET	Cuernavaca	M.C. Lauro Germán Osornio	Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación	osornio@cenidet.edu.mx	(777) 3627784
07/03/2011	INSP	Cuernavaca	Dr. Juan Ángel Rivera Dommarco	Director Adjunto del Centro de Investigación en Nutrición y Salud	jrivera@insp.mx	(777) 3293000 Ext. 7101
08/03/2011			Dr. Miguel Ángel González Block	Director Adjunto del Centro de Investigación en Sistemas de Salud	mgonzalezblock@insp.mx	(777) 3293028 Ext. 5102
08/03/2011			Dr. Eduardo C. Lazcano Ponce	Director Adjunto del Centro de Investigación en Salud Poblacional	elazcano@insp.mx	(777) 3293000 Ext. 3101
09/03/2011	CEIB	Cuernavaca	Dr. Víctor M. Hernández Velázquez	Secretario Académico	vmanuelh@uaem.mx	(777) 3297000 Ext. 3181
09/03/2011	CIByC	Cuernavaca	Dra. Marcela Osorio Beristán	Secretario Académico	mosorio@uaem.mx	(777) 3297019 Ext. 3174
10/03/2011	UPEMOR	Jiutepec	M. Guadalupe Reza Albarrán	Director de Vinculación Empresarial	vinculacion@upemor.edu.mx greza@upemor.edu.mx	(777) 2293512
			Dr. Jesús Hernández Romano	Profesor de Tiempo Completo	jhernandez@upemor.edu.mx	(777) 2293500 Ext. 2304

Tabla D2. Relación de proyectos en red, 2011

No.	Entidad	Nombre del Proyecto	Entidades Participantes		Áreas del Conocimiento	Clave
			Nombre	Tipo		
1	CIICAp	Síntesis y caracterización de nuevos copolímeros	CIQ Instituto de Química – UNAM CIO – Guanajuato CONACYT	CPI CPI CPI GOB	Nuevos Materiales, Química, Energía, Instrumentos Ópticos	CIICAp1
2	CIICAp	El investigador no recordó el nombre pero fue realizado bajo convenio con una empresa	UNAM Grupo HOLOS	IES EMP	Electrónica, Mecánica, Medicina, Diseño Industrial	CIICAp2
3	CIICAp	Biocombustibles	CIE UNAM	CPI IES	Electroquímica, Ing. Ambiental	CIICAp3
4	CIE	Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar	UNISON UAM CONACYT Instituto de Ingeniería – UNAM Instituto de Geofísica – UNAM INAOE CENIDET	IES IES GOB CPI CPI CPI CPI	Química, Física, Óptica, Nuevos Materiales, Instrumentación, Software, Robótica, Informática	CIE1
5	CIE	Laboratorio de Innovación Fotovoltaica y Caracterización de Celdas Solares	UQRoo UNICACH UNITSMO UDG – Valles UANayarit UNISON UAZ FIME-UANL FCQ-UANL ESFM-IPN IIM-UNAM UAEM CINVESTAV CONACYT	IES IES IES IES IES IES IES IES IES IES CPI IES CPI GOB	Química, Física, Nuevos Materiales, Instrumentos Ópticos, Energía	CIE2
6	CIE	Transferencias de calor en electrodomésticos	MABE, Centro de Tecnología y Proyectos	EMP	Mecánica de Fluidos, Transferencia de Calor	CIE3
7	IBT	Vinculación con Bioclon Silanes	Bioclon Silanes	EMP	Biotecnología, Ciencias Biológicas, Ciencias de la Salud	IBT1
8	MATCUER	Anteproyecto con Estafeta	Estafeta ICF Ex Machina Unidad de Vinculación UNAM Campus Morelos	EMP CPI EMP Otro	Investigación de Operaciones, Algoritmos Heurísticos y Geometría Computacional	MATCUER1
9	FCB	Recuperación de especies nativas de la Cuenca del Balsas	Produce Puebla BUAP GE de Puebla	AC IES GOB	Biología, Acuicultura, Ciencias Aplicadas	FCB1
10	ICF	Estudios coherentes para potenciales no lineales	Universidad Simón Bolívar, Venezuela	IES	Física Teórica	ICF1
11	CRIM	Encuesta de la Juventud 2010	Instituto Mexicano de la Juventud	GOB	Educación, Sociología, Demografía, Antropología	CRIM1
12	INIFAP-CEZACA	Linaloe	GE de Guerrero GE de Morelos UAGuerrero Universidad Autónoma de Chapingo Centros Experimentales	GOB GOB IES IES CPI	Ecología, Agricultura, Ingeniería y Tecnología	CEZACA1

No.	Entidad	Nombre del Proyecto	Entidades Participantes		Áreas del Conocimiento	Clave
			Nombre	Tipo		
13	INIFAP-CEZACA	Agrotécnicas en sistemas de producción de hortalizas del estado de Morelos	GE de Morelos Produce Morelos UAEM ITZacatepec Agencia Internacional de Cooperación del Japón	GOB AC IES IES INT	Biotecnología, Economía, Ciencias Aplicadas, Ingeniería y Tecnología	CEZACA2
14	INIFAP-CEZACA	Cuachalalate de Morelos	Colegio de Posgraduados Instituto de Química – UNAM CONAFOR-CONACYT	CPI CPI GOB	Ciencias Aplicadas, Ciencia Básica, Biología, Química, Matemáticas	CEZACA3
15	CCG	Licenciamiento para la producción de Biofertilizantes	BIOFABRICA SIGLO XXI	EMP	Microbiología, Agronomía, Biología Molecular	CCG1
16	CCG	Genómica Computacional	Grupo Ámbar	EMP	Informática, Genética	CCG2
17	CENIDET	Servicio	S4Agro	EMP	Informática, Inteligencia Artificial y Robótica	CENIDET1
18	INSP	Prevención de obesidad	Instituto Nacional de Pediatría Gov. Municipal de Tlaltizapán Tres Montes Lucchetti (Chile) Secretaría de Salud Secretaría de Economía Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (Chile)	CPI GOB EMP GOB GOB CI	Nutrición, Epidemiología, Promoción de la Salud, Mercadeo Social	INSP-CINyS
19	INSP	Instituto Mesoamericano de Salud Pública	Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina, Uni. del Salvador Centro de Investigación y Estudios de la Salud, Nicaragua Instituto Conmemorativo GORGAS de Estudios en Salud, Panamá Faculta de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos, Guatemala Colegio de la Frontera Sur, México Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica Proyecto Investigación y Desarrollo Mesoamérica	IES IES CI GOB IES CPI GOB ORG	Salud, Epidemiología, Nutrición	INSP-CISS
20	INSP	Vacuna contra el virus del Papiloma Humano	GE de Morelos Secretaría de Salud	GOB GOB	Medicina, Epidemiología, Salud	INSP-CISP
21	CEIB	Capacitación	Productos de Insecticidas Biológicos	EMP	Biología, Agricultura	CEIB1
22	CIByC	Extendiendo la Conservación de la Selva Seca en la Cuenca del Río Balsas: Propuesta para un Área Natural Protegida en la Mixteca Baja Poblana	Volkswagen México BUAP UDLA	EMP IES IES	Ecología, Medio Ambiente, Sistémica, Manejo de Recursos	CIByC1
23	UPEMOR	Uso de Bacterofagos	Produce Morelos Ultraquímica	AC EMP	Microbiología, Biotecnología, Fitopatología	UPEMOR1
24	UPEMOR	Lixiviados	IMTA Fac. de Ciencias Agropecuarias – UAEM	CPI IES	Hidráulica, Nutrición Vegetal, Ing. Ambiental	UPEMOR2
25	UPEMOR	Estudios experimental del paso de mensajes en estructuras de datos complejos en ambiente GRID	CIICAp ITVeracruz	CPI IES	Ingeniería y Tecnología, Telecomunicaciones, Software, Informática	UPEMOR3

Tabla D3. Datos generales de los centros públicos de investigación en Morelos, 2011

	Entidad	Perfil de la Entidad				% Ingresos Destinados a I+D año 2010
		Tecnológico	Científico	Servicios	Docencia	
1	CIICAp	30%	30%	10%	30%	ND
2	CIE	20%	50%	10%	20%	40%
3	IBT	5%	65%	0%	30%	100%
4	MATCUER	10%	70%	0%	20%	100%
5	FCB	0%	15%	5%	80%	5%
6	ICF	10%	55%	5%	30%	90%
7	CRIM	0%	90%	0%	10%	100%
8	INIFAP-CEZACA	40%	30%	30%	0%	90%
9	CCG	0%	70%	0%	30%	100%
10	CENIDET	5%	30%	5%	60%	7%
11	INSP-CINyS	ND	ND	ND	ND	100%
	INSP-CISS	25%	35%	0%	40%	100%
	INSP-CISP	ND	ND	ND	ND	100%
12	CEIB	8%	47%	5%	40%	70%
13	CIByC	0%	70%	30%	0%	0%
14	UPEMOR	10%	15%	5%	70%	67%

	Entidad	Unidad de Vinculación	Principales Funciones Unidad de Vinculación						
			Gestión de convenios de investigación	Identificación de oportunidad para ofertar productos y/o servicios tecnológicos hacia el exterior (sector privado, gubernamental y/o académico)	Divulgación de la producción del centro	Gestión de la propiedad intelectual	Gestión de Financiamiento para proyectos	Trámite y recepción para estancias	Capacitación/ Prácticas profesionales/ Servicio Social
1	CIICap								
2	CIE	X	X	X	X				X
3	IBT	X	X	X			X	X	
4	MATCUER								
5	FCB								
6	ICF								
7	CRIM								
8	INIFAP-CEZACA								
9	CCG								
10	CENIDET	X	X	X				X	
11	INSP-CINyS	X		X					
	INSP-CISS	X	X	X	X	X			X
	INSP-CISP								
12	CEIB	X		X	X				
13	CIByC								
14	UPEMOR	X		X					X
	Total	7	4	7	3	2	1	2	3

Tabla D4. Cálculo del resultado obtenido en la pregunta 2.2.3 del formato de encuesta, 2011

Ejemplo de cálculo de los tipos de resultados obtenidos del proyecto en vinculación																																																			
<p>Para conocer el tipo de resultado obtenido a través de las colaboraciones, en la pregunta 2.2.3 se estructuran los tipos de resultados de los proyectos en vinculación, que van desde más importante (1, con valor de cálculo de 10) a menos importante (8, con valor de cálculo 3). El resultado se obtiene de multiplicar el número de veces que aparece clasificado un tipo de resultado del 1 al 8, por su valor de cálculo dentro del intervalo del 10 al 3, y por último realizando la sumatoria de los diferentes valores que toma.</p> <p>En la columna siguiente se ejemplifica el cálculo de la importancia del resultado “un nuevo producto” en los proyectos de investigación. Este resultado equivale al valor 93 después de realizado dicho cálculo.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10" style="background-color: #e0e0e0;">Un nuevo producto</th> </tr> <tr> <th>Importancia</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>Total (sumatoria de la clasificación de la importancia)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Valor de cálculo</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b) Repeticiones (número de veces que aparece clasificado en la importancia, de acuerdo a respuestas)</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total (a*b)</td> <td>40</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>93</td> </tr> </tbody> </table>	Un nuevo producto										Importancia	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (sumatoria de la clasificación de la importancia)	a) Valor de cálculo	10	8	9	7	6	5	4	3		b) Repeticiones (número de veces que aparece clasificado en la importancia, de acuerdo a respuestas)	4	2	2	1	2	0	0	0		Total (a*b)	40	16	18	7	12	0	0	0	93
Un nuevo producto																																																			
Importancia	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (sumatoria de la clasificación de la importancia)																																										
a) Valor de cálculo	10	8	9	7	6	5	4	3																																											
b) Repeticiones (número de veces que aparece clasificado en la importancia, de acuerdo a respuestas)	4	2	2	1	2	0	0	0																																											
Total (a*b)	40	16	18	7	12	0	0	0	93																																										

Fuente: Elaboración propia. Para mayor referencia sobre el formato de encuesta véase Anexo F.

E. Análisis de redes sociales a través de Pajek

La metodología de las redes sociales ha sido obtenida del Coloquio *“Redes: Teoría y práctica. Análisis de Redes Sociales Pajek”*, de Alejandro A. Ruiz León. IIMAS-UNAM. Para mayor información véase (Ruiz, 2007).

Pajek es un software libre desarrollado en la Universidad de Ljubljana, Slovenia (Ruiz, 2007). La imagen de la red que se obtiene por medio de Pajek comienza con la evocación de los actores vinculados de diversas maneras en un entorno. El programa se sustenta en el análisis de las redes sociales; este análisis se ocupa del estudio de la estructura de las relaciones entre entidades diversas apoyándose en la teoría de grafos que es una disciplina de las matemáticas.

El análisis con Pajek se desarrolla a través de una matriz de relaciones, donde las entidades se ligan entre sí a partir de las relaciones definidas (aristas); la intensidad de estas relaciones se logra observar a través del número de vínculos obtenidos que se ve reflejado en el grosor del nodo (Ruiz, 2007).

Para efectos de esta investigación los actores son los centros de investigación conjuntamente con el resto de entidades detectadas que intervienen en las redes de conocimiento (gobierno, IES, etc.) representados a través de nodos. Para definir las relaciones, representadas por líneas, se consideran los proyectos en vinculación y convenios académicos.

Para ejemplificar el trabajo realizado a través de Pajek en la definición de la matriz de relaciones, se utiliza la definición de la red de conocimiento del CIByC de la UAEM, la que se muestra en la Tabla E1.

Los actores se definen a través de la declaración “Vertice” (columna a) y las relaciones se establecen a través de la declaración “Edge”, conformada por las columnas f y g de la matriz. La intensidad de la relación está definida a través de la columna h, que indica el número de repeticiones, en proyectos de vinculación y colaboraciones, en que coincidan los actores.

Tabla E1. Ejemplo de matriz de relaciones para cálculo de redes de conocimiento en Pajek, 2011

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
*Vertices	37	31			*Edges :2	"Proyecto Vinculacion"			
1	"CIByC Proys_Vinculación"	ellipse	ic	Red	1	3	1	c	Blue
2	"CIByC Cooperaciones"	ellipse	ic	Red	1	4	2	c	Blue
3	"GDF"	ellipse	ic	Green	1	5	1	c	Blue
4	"ECOLOGIA-GTO"	ellipse	ic	Green	1	6	1	c	Blue
5	"MUN-IRAPUATO"	ellipse	ic	Green	1	7	1	c	Blue
6	"MUN-SALAMANCA"	ellipse	ic	Green	1	8	1	c	Blue
7	"VW"	ellipse	ic	Green	1	9	1	c	Blue
8	"BUAP"	ellipse	ic	Green	1	10	2	c	Blue
9	"UDLA"	ellipse	ic	Green	1	11	1	c	Blue
10	"CMOCTEZUMA"	ellipse	ic	Green	1	12	1	c	Blue
11	"CRIM"	ellipse	ic	Green	1	14	2	c	Blue
12	"IG-UNAM"	ellipse	ic	Green	1	15	1	c	Blue
13	"INE"	ellipse	ic	Green	*Edges :3	"Colaboraciones"			
14	"SEMARNAT"	ellipse	ic	Green	2	13	1	c	Red
15	"CONANP"	ellipse	ic	Green	2	14	1	c	Red
16	"CIB"	ellipse	ic	Green	2	15	1	c	Red
17	"CEIB"	ellipse	ic	Green	2	16	1	c	Red
18	"FCB-UAEM"	ellipse	ic	Green	2	17	1	c	Red
19	"CEAMA"	ellipse	ic	Green	2	18	1	c	Red
20	"INECOL"	ellipse	ic	Green	2	19	1	c	Red
21	"CIBNOR"	ellipse	ic	Green	2	20	1	c	Red
22	"UAM"	ellipse	ic	Green	2	21	1	c	Red
23	"CEPROBI"	ellipse	ic	Green	2	22	1	c	Red
24	"ECOSUR"	ellipse	ic	Green	2	23	1	c	Red
25	"UParis-Sorbonne"	ellipse	ic	Green	2	24	1	c	Red
26	"IPN"	ellipse	ic	Green	2	25	1	c	Red
27	"CONABIO"	ellipse	ic	Green	2	26	1	c	Red
28	"FMCN"	ellipse	ic	Green	2	27	1	c	Red
29	"PRONATURA A.C."	ellipse	ic	Green	2	28	1	c	Red
30	"UV"	ellipse	ic	Green	2	29	1	c	Red
31	"UAQ"	ellipse	ic	Green	2	30	1	c	Red
32	"CI"	triangle	ic	Yellow	2	31	1	c	Red
33	"IES"	triangle	ic	Yellow					
34	"EMP"	triangle	ic	Yellow					
35	"GOB"	triangle	ic	Yellow					
36	"ORG"	triangle	ic	Yellow					
37	"AC"	triangle	ic	Yellow					

Fuente: Elaboración propia.

F. Formato de Encuesta

Las redes de conocimiento en los centros públicos de investigación establecidos en el estado de Morelos
ENTREVISTA ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Fecha de Aplicación: (dd/mm/aa)	
Realizada por:	

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Contaduría y Administración
Posgrado



Datos del Entrevistado

Nombre:	
Escolaridad:	
Cargo:	
Área de adscripción:	
Antigüedad en el CI:	
Teléfono:	
E-mail:	

APARTADO I. DATOS GENERALES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN

1. Datos del Centro de Investigación (CI) ⁽¹⁾

Razón Social:			
¿Pertenece a otra Institución?	SI		¿Cuál?
	NO		
Seleccione la opción adecuada para el tipo de CI			
1. CONACYT	1.1. C. Exactas y Naturales 1.2. C. Sociales y Humanidades 1.3. Desarrollo e Innovación Tecnológica		
2. Educación Superior	2.1. Universidad 2.2. Tecnológico		
3. SEP-DGEST	3.1. Federal 3.2. Estatal		
4. Gobierno	4.1. Federal 4.2. Estatal 4.3. Local		
5. Otro (Dar nombre)			

1.1. Perfil del CI ⁽¹⁾

Tecnológico	%	Científico	%	Servicios	%	Docencia	%
--------------------	---	-------------------	---	------------------	---	-----------------	---

El instrumento tipo entrevista utilizado para esta investigación ha sido elaborado a partir de los instrumentos que se indican a continuación y se señalan las partes tomadas de cada instrumento con la referencia numérica.

⁽¹⁾ Basado en el instrumento de investigación del proyecto: *RIPIT, Redes Institucionales para la Innovación Tecnológica. Facultad de Economía.* Universidad Nacional Autónoma de México.

⁽²⁾ Basado en el instrumento de investigación tomado de: **Luna, M. (2003).** Itinerarios del Conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes. Rubí (Barcelona): Anthropos Editorial, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Págs. 375-388.

Liste en orden de importancia las áreas científicas y tecnológicas del CI: -Especificar número de proyectos por área de investigación		
Área de Conocimiento <u>Siga Tabla 1</u>	Líneas de Investigación por Área	% de Proyectos

1.2. Recursos para Investigación y Desarrollo del CI ⁽¹⁾

De los Ingresos anuales del CI, ¿cuál es el porcentaje destinado a I+D?		%
---	--	---

Total General de Investigadores del CI:		Año:	
Investigadores en el SNI			
Nivel	Número de Investigadores	%	
Candidato		%	
I		%	
II		%	
III		%	
Emérito		%	
Total:		100%	

Departamentos y/o Laboratorios de I+D	
Departamento / Laboratorio	Área de Conocimiento <u>Siga Tabla 1</u>

1.3. Entorno del CI ⁽¹⁾

Lugar de Fundación:		Fecha:	
¿Cuál es la región del centro de investigación? Siga Tabla 2			
¿El lugar de fundación es el actual?	SI	NO	No, Fecha de traslado:

Ventajas Importantes de la Región para el CI			
Ponderar de 0 a 6 según la siguiente escala: 0=No se considera 1=Mínima 2=Poca 3=Alguna 4=Mucha 5=Máxima 6=No lo conoce			
Disponibilidad de Recursos Humanos y Servicios		Capacidad de Infraestructura de I+D, Educativa y Otra	
Recursos humanos capacitados		Laboratorios	
Capacitación/Profesores/Inv. Consultores		Servicios de I+D y Educativa	
Estudiantes		Presencia de incubadoras de empresas	
Servicios de consultoría		Presencia de parques científicos	
Otros:		Otros:	
Infraestructura de Servicios		Mercado	
Telecomunicaciones / Energía		Clientes	
Transporte Público		Proveedores	
Industriales		Empresas que demandan servicios tecnológicos	
Otros:		Otros:	
Incentivos Públicos		Fuentes de Financiamiento	
Uso de la tierra		Financiamiento Estatal	
Incentivos Fiscales		Financiamiento Local	
Otros:		Otros:	
Calidad de Vida para el Personal			

Desventajas	

1.4. Vinculación ⁽¹⁾

¿El centro o la institución cuenta con una unidad de enlace o vinculación? (si/no)		
Nombre de la Unidad:		
Nombre del Titular:		
Teléfono:	E-Mail:	
Página Web:		
Principales Funciones:		

1.5. Convenios Vigentes con otras Entidades ⁽¹⁾

Total de Convenios:		Año:		
Proyecto:	Nombre Entidad(es) Participante(s):	Objeto de la Entidad: A: CI B: IES C: Empresa D: Gobierno E: Otro ¿Cuál?	Ubicación:	Vigencia desde:

Datos del Entrevistado

Nombre:	
Escolaridad:	
Cargo:	
Área de adscripción:	
Antigüedad en el CI:	
Teléfono:	
E-mail:	

APARTADO II. PROYECTO EN RED

Este apartado puede ser aplicado tantas veces sea necesario en un centro de investigación

2.1. Proyecto en Red ⁽²⁾

2.1.1. Nombre del Proyecto:	
2.1.2. Nombre de la(s) entidad(es) participante(s) (considerar entidad entrevistada):	Objeto de la Entidad: (A) CI (B) IES (C) Empresa (D) Gobierno (E) Otro, ¿Cuál?
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
2.1.3. Disciplina(s) o Área(s) de Conocimiento involucrada(s): Siga Tabla 1	
1.	4.
2.	5.
3.	6.

2.1.4. El proyecto surgió por iniciativa ¿de qué institución o entidad?

2. 1.5. Antes de iniciar el proyecto, el contacto entre las diferentes entidades participantes, tuvo su origen en:	
a) Relaciones informales	
b) Relaciones profesionales	
c) Recomendaciones de terceros	
d) Un servicio anterior	
e) Otra	¿Cuál?

2. 1.6. ¿Qué tipo de recursos aporta el CI?	
a) Conocimientos	
b) Infraestructura	
c) Recursos humanos	
d) Recursos financieros	
e) Otra	¿Cuál?

2.1.7. ¿Qué factores han sido determinantes para la consolidación del proyecto?	
a) Definición clara del objetivo	
b) Apoyo económico	
c) Relaciones informales previas	
d) Apoyo político	
e) Disponibilidad de capacidades de conocimiento en la región	
f) Políticas públicas	
g) Intervención de terceros	
h) Otra	¿Cuál?

2. 1.8. ¿Quién toma (tomó) las principales decisiones sobre el desarrollo del proyecto?	
a) Nuestra institución	
b) La empresa	
c) La(s) institución(es) académica(s)	
d) Se decide en conjunto	
e) Depende	
f) Otra	¿Cuál?

2. 1.9. ¿Durante el proyecto, han tenido (tuvieron) lugar en las entidades?		
	Si, han tenido lugar	No, han tenido lugar
a) Estancias de estudiantes		
b) Visita de investigadores o técnicos		
c) Estancias de investigadores o técnicos		
d) Cursos de capacitación organizado por la(s) entidad(es)		
e) Otras	¿Cuáles?	

2.1.10. En el desarrollo del proyecto, entre los participantes de las distintas entidades, ¿se han compartido?		
	Si, se han compartido	No, se han compartido
a) Publicaciones académicas		
b) Reportes		
c) Bases de datos		
d) Manuales de laboratorio		
e) Especies animales o vegetales		
f) Equipo		
g) Material de laboratorio		
h) Otra(s)	¿Cuáles?	

2. 1.11. Para el desarrollo del proyecto, el intercambio más importante es (fue) el de conocimiento:	
1. (A) De frontera	
2. (B) Relativamente nuevo	
3. (C) Ya existente	
4. (A) y (B)	
5. (A) y (C)	
6. (B) y (C)	
7. Los tres	
8. Depende	¿De qué?
9. Ninguno de los tres	

2.1.12. ¿En qué dirección se realiza (realizó) principalmente el intercambio de conocimiento?	
a) De nuestra institución al resto de entidades	
b) De las entidades hacia nuestra institución	
c) Otra	¿Cuál?

2.2. Resultados obtenidos del proyecto ⁽²⁾

2.2.1. Usted diría que el proyecto ha contribuido (contribuyó) sobre todo a: -Escoja por favor las que le parezcan más importantes.	
a) Desarrollar la investigación científica	
b) Generar un proceso de innovación	
c) Responder a una política gubernamental	
d) Resolver un problema social	
e) Otras	¿Cuáles?

2.2.2. En su entidad, el proyecto condujo a:	1. Si	2. No	3. En parte
a) Cambios organizativos			
b) Cambios en las formas de trabajo			
c) Incremento de la productividad			
d) Aumento de la competitividad			

e) Creación de una nueva organización			
f) Otras	¿Cuáles?		

2.2.3. ¿Qué tipo de resultado se ha obtenido (se obtuvo) del proyecto?: <i>-Puede seleccionarse más de una opción</i>		Orden de Importancia del 1-8 1=Más importante 8=Menos importante
a) La solución de un problema		
b) La mejora de un proceso		
c) La mejora de un producto		
d) Un nuevo proceso		
e) Un nuevo producto		
f) La transferencia de tecnología		
g) La obtención de normas		
h) La capacitación y/o formación de recursos humanos		
i) Otras	¿Cuáles?	

2.2.4. Como resultados del proyecto, ¿se han o no?	1. Si	2. No	3. En parte
a) Publicado artículos individuales			
b) Publicado artículos como coautores entre los participantes de las entidades			
c) Publicado libros			
d) Solicitado patentes individualmente			
e) Solicitado patentes entre las entidades participantes			
f) Otras	¿Cuáles?		

2.2.5. ¿El proyecto ha dado (dio) o no inicio a un nuevo proyecto conjunto?				
a) Si		b) No		c) Depende

2.2.6. Pasando a un plano general, es decir, más allá del proyecto, ¿considera que en México existen obstáculos que limitan el intercambio de conocimiento entre la academia/investigación y las empresas?				
a) Si (responder pregunta sig.)		b) No		c) Depende
2.2.7. ¿Puede describir los obstáculos más importantes?				

Por su tiempo y disposición para contestar esta entrevista, ¡GRACIAS!

Tabla 1. Áreas de Conocimiento

Áreas Tecnológicas	Áreas Científicas
1. Electrónica 1.1. Computadoras 1.2. Periféricos 1.3. Componentes 1.4. Otros 2. Telecomunicaciones 3. Biotecnología 4. Nuevos Materiales 5. Energía 6. Ecología y Medio Ambiente 7. Servicios 7.1. Consultoría Tecno. 7.2. Software/Informática 7.3. Management y Consul. 7.4. Calidad/Normas 8. Farmacéutica 9. Química 10. Instrumentos 10.1. Médicos 10.2. Ópticos 10.3. Científicos 10.4. Otros 11. Maquinaria y Equipo 11.1. Robótica 11.2. Mecánica 11.3. Eléctrica 11.4. Otros 12. Equipo de Transporte 12.1. Automóviles 12.2. Aeronáutica 12.3. Ferrocarriles 12.4. Barcos 13. Alim/Agric/Gan/Silv 14. Construcción 15. Otras	A. Ciencias Aplicadas B. Ciencias Básicas C1. Medicina Clínica C2. Biomédica C3. Biología C4. Química C5. Física C6. Ingeniería y Tec. C7. Matemáticas C8. Ciencias de la Tierra y del Espacio C9. Ciencias Sociales
7.5. Capacitación 7.6. Mant. Ind. 7.7. Diseño 12.5. Otros	

Fuente: Science Engineering Indicators, 1996. Tomado de Esquer (2009:165)

Tabla 2. Regionalización Socioeconómica del estado de Morelos. 2011

Región	Municipios
Centro-Poniente	Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jiutepec, Temixco, Tepoztlán y Xochitepec
Centro-Oriente	Atlatlahuacan, Ayala, Cuautla, Ocuilco, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan, Yauatepec y Yecapixtla.
Sur	Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Tlaltizapán, Zacatepec y Tlaquiltenango.
Poniente	Coatlán del Río, Mazatepec, Miacatlán y Tetecala.
Oriente	Axochiapan, Jantetelco, Jonacatepec, Zacualpan, Temoac y Tepalcingo.

Fuente: Elaboración propia a partir del Gobierno del Estado de Morelos. Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2007-2011. Consulta en Internet, en: http://www.morelos.gob.mx/10obras/index.php?action=view&art_id=572