



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración**  
**Facultad de Contaduría y Administración**

# **T e s i s**

**Redes de Innovación y el Marco Institucional  
Científico y Tecnológico en Sonora, México.**

**Que para obtener el grado de:**

**Maestro en Administración  
(Organizaciones)**

**Presenta: María Elena Esquer Avilés**

**Tutor: Dr. Sergio Javier Jasso Villazul**

**México, D.F.**

**2009**



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.

## **Redes de Innovación y el Marco Institucional Científico y Tecnológico en Sonora, México**

<b>Índice Sintético</b>	<b>Página</b>
Resumen	ix
Introducción	1
Capítulo 1. Redes de innovación, instituciones y territorio	7
Capítulo 2. Caracterización regional e institucional del estado de Sonora	32
Capítulo 3. El sector productivo y las redes institucionales en Sonora	68
Capítulo 4. Oferta institucional y educativa por región	96
Recapitulación, conclusiones finales y recomendaciones	120
Bibliografía	125
Glosario	135
Siglaro	137
Anexos	139

<b>Índice Desglosado</b>	<b>Página</b>
Índice sintético	i
Índice desglosado	ii
Agradecimientos	vii
Dedicatoria	viii
Resumen	ix
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
Planteamiento del problema	2
Justificación del tema	3
Objetivo	3
Preguntas de investigación	5
Hipótesis	5
Cuadro resumen	6
<b>Capítulo 1. Redes de innovación, instituciones y territorio</b>	
Introducción	7
1.1 Las organizaciones en la sociedad del conocimiento	8
1.1.1 El proceso de innovación	12
1.1.2 El concepto de redes	15
1.2 La innovación a partir de redes institucionales	20
1.3 El papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las regiones	24
Conclusiones del capítulo	31
<b>Capítulo 2. Caracterización regional e institucional del estado de Sonora</b>	
Introducción	32
2.1 El noroeste de México	33
2.1.1 Información general del estado de Sonora	37
a) Ubicación geográfica	38
b) Población	40
c) Gobernabilidad	40
d) Clima	40
e) Relieve	41
f) Movimientos migratorios	42
g) Analfabetismo	42
2.1.2 Regionalización en el estado de Sonora	44
2.2 Instituciones que realizan investigación científica y tecnológica en Sonora	50
2.3 Marco legal de la ciencia y tecnología en Sonora	62
Conclusiones del capítulo	67

<b>Capítulo 3. El sector productivo y las redes institucionales en Sonora</b>	Página
Introducción	68
3.1 Redes locales de innovación	69
3.1.1 El desempeño sectorial local: tamaño de las empresas y concentración empresarial	73
3.1.2 Diseño de la investigación	83
a) Selección de la muestra y universo	83
b) Periodo de estudio	83
c) Presentación de resultados	83
Conclusiones del capítulo	95
<b>Capítulo 4. Oferta institucional educativa y de investigación por región</b>	
Introducción	96
a) Región centro	97
b) Región Hermosillo	100
c) Región costa	104
d) Región noroeste	107
e) Región norte	110
f) Región sur A	113
g) Región sur B	116
Conclusiones del capítulo	119
<b>Recapitulación, conclusiones finales y recomendaciones</b>	
Recapitulación	120
Conclusiones finales	121
Recomendaciones	124
<b>Bibliografía</b>	125
<b>Glosario</b>	135
<b>Siglarío</b>	137
<b>Anexos</b>	
A. Relación entre la investigación que realiza la institución y la estructura productiva de la región.	139
B. Diferencias entre instituciones por región y al tipo de servicio	142
C. Instituciones	144
D. Relación de visitas	145
E. Empresas en Sonora	147
F. Industria maquiladora. Establecimientos por municipio en Sonora, 2008	149
G. Ejemplo de metodología "Análisis de Redes Sociales" mediante pajeck	150
H. Consideraciones para la aplicación del cuestionario	153
I. Cuestionario	154

<b>Índice de Cuadros</b>	<b>Página</b>	
1.1	Características distintivas entre el modo tradicional de producción de conocimiento y el socialmente distribuido. Gibbons, 1994	27
2.9	México, Sonora. Población por regiones, 2007	48
2.10	México, Sonora. Instituciones de Educación media superior y superior en Sonora 2005-2006	48
2.12	México, Sonora. Instituciones con capacidad de realizar investigación científica y tecnológica en Sonora, 2007	50
2.13	México, Sonora. Tipo de institución, 2008	51
2.14	México, Sonora. Sede de las instituciones, 2007	52
2.17	México, Sonora. Surgimiento de las instituciones y centros de investigación, 2008	56
2.19	México, Sonora. Investigadores vigentes, 2007	66
3.20	México, Sonora. Instituciones por tipo y área tecnológica por servicio 2007 (servicios)	71
3.21	México, Sonora. Incubadoras en Sonora, 2007	72
2.22	México, Sonora. Estatus de proyectos de incubación, 2007	72
3.23	México, Sonora. Producto interno bruto nacional y estatal 1998-2003 (tasa de crecimiento)	74
3.28	México, Sonora. Principales empresas en función del personal ocupado, 2008	80
3.29	México, Sonora. Contribución al valor agregado (%), de los sectores productivos por región, 2007.	81
3.30	México, Sonora. Personal ocupado (%), en los sectores productivos por región, 2007.	82
3.32	México, Sonora. Instituciones de educación superior, región centro, 2007	98
3.33	México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región centro, 2007	99
3.34	México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región centro, 2007.	99
3.37	México, Sonora. Instituciones de educación superior, región Hermosillo, 2007	101
3.38	México, Sonora. Instituciones que realizan investigación región Hermosillo, 2007	102
3.39	México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región Hermosillo, 2007	103
3.41	México, Sonora. Instituciones de educación superior, región costa, 2007.	105
3.42	México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región costa, 2007	105
3.43	México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región costa, 2007	106

	Página	
3.45	México, Sonora. Instituciones de educación superior, región noroeste, 2007	108
3.46	México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región noroeste, 2007	108
3.47	México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región noroeste, 2007	109
3.49	México, Sonora. Instituciones de educación superior, región norte, 2007	111
3.50	México, Sonora. Instituciones que realizan investigación región norte, 2007	112
3.51	México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región norte, 2007	112
3.53	México, Sonora. Instituciones de educación superior, región sur A, 2007	114
3.54	México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región sur A, 2007	115
3.55	México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región sur A, 2007	115
3.57	México, Sonora. Instituciones de educación superior, región sur B, 2007	117
3.58	México, Sonora. Instituciones que realizan investigación región sur B, 2007	117
3.59	México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región sur B, 2007	118

### **Índice de Figuras**

2.1	El Noroeste de México, Ángel Bassols Batalla y otros, México, UNAM, 1972	36
2.2	México, Sonora. Ubicación geográfica del estado de Sonora, 2008	39
2.3	México, Sonora. Clima del estado de Sonora, 2008	41
2.4	México, Sonora. Relieve del estado de Sonora, 2008	41
2.7	México, Sonora. Vocaciones productivas regionales, 2008	46
2.8	México, Sonora. Regionalización del COPRESON, 2007	47
2.11	México, Sonora. Áreas de desarrollo industrial con base a especializaciones productivas, 2004-2009	49
2.15	México. Cobertura nacional (sedes) de Centros Públicos de Investigación (CPI) ,CONACYT, 2008	53
2.16	México, Sonora. Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) en Sonora, 2007	55
2.18	México. Unidades y centros de investigación, 2007	59
3.31	México, Sonora. Localización región centro, 2007	97
3.35	México, Sonora. Localización región Hermosillo, 2007	100
3.36	México, Sonora. Ubicación geográfica de la industria automotriz en México, 2007	101

		Página
3.40	México, Sonora. Localización región costa, 2007	104
3.44	México, Sonora. Localización región noroeste, 2007	107
3.48	México, Sonora. Localización región norte, 2007	110
3.52	México, Sonora. Localización región sur A, 2007	113
3.56	México, Sonora. Localización región sur B, 2007	116

### **Índice de Gráficas**

2.5	México. Porcentaje de población emigrante a Estados Unidos de América, para cada entidad federativa, 2000	42
2.6	México, Sonora. Egresados de educación superior, 2005-2006	43
3.24	México, Sonora. Unidades económicas por tamaño y sector, 2003	75
3.25	México, Sonora. Personal ocupado por tamaño de empresa y sector, 2003	76
3.26	Productividad por tamaño de empresa y sector, 2003	77
3.27	México, Sonora. Participación en el valor agregado por tamaño de empresa y sectores, 2003	78

## **Agradecimientos**

A Dios, por llenar siempre mi vida de dicha y bendiciones.

A la Facultad de Contaduría y Administración (FCA), División de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

A mi tutor el Dr. Sergio Javier Jasso Villazul por su asesoría, confianza y guía permanente en mi formación.

A mis maestros y asesores por su atención, y ayuda brindadas.

Al Mtro. José Luis Rodríguez Tepezano Coordinador Académico de Recursos Humanos FCA-UNAM por su confianza y apoyo.

Al Programa de becas para estudios de posgrado de la Dirección General de Estudios de Posgrado (DGEP) de la UNAM.

Al Seminario de Economía y Administración de la Ciencia y la Tecnología (SEACyT).

## **Dedicatoria**

A mis padres José Humberto y María Elena, por su amor y apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

A Enrique Schroeder Sánchez ...por habernos encontrado.

Al Mtro. Sergio Antonio Camarena Castellanos por su estímulo permanente para seguir creciendo intelectualmente.

## Resumen

Dos rasgos de la innovación en la sociedad del conocimiento son por un lado, la importancia de las redes institucionales y por otro la localización de dichas redes en la región. El objetivo de este trabajo es caracterizar a las instituciones con capacidad de realizar investigación científica y tecnológica en Sonora, e identificar el tipo de relación e intercambio de conocimiento entre ellas, tomando en consideración su localización geográfica en las regiones del estado de Sonora.

La conclusión principal de este trabajo, es que emerge principalmente una red regional en actividades agrícolas, con escasos vínculos de colaboración entre instituciones académicas, gubernamentales y de investigación. La concentración de actividades productivas y de investigación en los principales centros urbanos del estado, principalmente en Hermosillo, aunque existan posibilidades en otras regiones del estado. De lo anterior, se desprende la relevancia de considerar la vinculación de redes de colaboración institucional espacial y territorial, de acuerdo a la vocación productiva de cada una de las regiones, alineando la oferta educativa, el tipo de investigación a realizar, con el fin de fortalecer la economía de las regiones y así disminuir los desequilibrios regionales. Se desarrolla en cuatro capítulos, en el primer capítulo se presenta el marco teórico, relacionado con el concepto de redes de innovación, instituciones y territorio, posteriormente en el capítulo dos se caracterizan y localizan geográficamente las instituciones con capacidad de realizar investigación en el estado, en el capítulo tres se hace un análisis del sector productivo de acuerdo al desempeño sectorial local en cuanto al tipo de empresas y concentración empresarial, por último en el capítulo cuatro se analiza la oferta institucional educativa y de investigación por cada una de las regiones.

En la actualidad incluir las relaciones interinstitucionales como nuevas formas de cooperación, como mecanismo de intercambio de conocimiento para la producción de bienes y servicios a partir de los vínculos, resulta un factor estratégico para el administrador, lo que genera nuevos retos en materia de planeación, organización, evaluación y capacitación, considerando la incorporación de la tecnología a los nuevos esquemas de participación, dirigidos al desarrollo local, regional, nacional e internacional.

## Introducción

Los cambios agrícolas en Sonora, ocurridos a fin de los años cincuenta fueron el punto de partida de las transformaciones agroindustriales que más tarde modificaron los niveles de urbanización del estado, otro cambio se reflejó cuando en los años sesenta ciudad Obregón y Hermosillo, albergaban a casi el 40% de la población urbana del estado así como el grueso de los establecimientos industriales de la entidad.

Estos impresionantes ritmos de urbanización fueron reforzados aún más por la organización de ciertos grupos económicos en la región y por la aparición de otras actividades, como las maquiladoras, ligadas al mercado norteamericano. Por otro lado, la entrada del TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte) que entró en vigor el 1 de enero de 1994, vulnerabilizó a los pequeños productores en la siembra de cultivos básicos, así como empresas locales. En el nuevo modelo productivo del estado de Sonora, asumió un nuevo papel como eslabón manufacturero en cadenas globales de producción, principalmente de las ramas electrónica y automotriz.

Durante los últimos diez años en Sonora existe una polémica acerca de las tendencias del desarrollo<sup>1</sup>. La discusión se puede resumir en dos cuestiones: el estado ha perdido identidad económica y sus ritmos de crecimiento han disminuido. Esto es el reflejo de la circunstancia de que si bien la vocación histórica de la entidad es de tipo agropecuaria, los límites de ésta, en el discurso han buscado resolverse a partir del salto hacia la industrialización, aunque en los hechos la realidad empuje más hacia una economía de servicios. (Bocanegra G. Carmen, Vázquez R. Miguel Ángel 2006:pp.241).

En este trabajo, se caracteriza a las instituciones con capacidad de realizar investigación científica así como las relaciones que tiene con su entorno; se aborda el desarrollo económico regional, a partir de la innovación, mediante la relación entre ciencia y tecnología; ya que hay consenso entre el binomio de que

---

<sup>1</sup> Dicha polémica se ha dado a nivel de medios de comunicación, en los centros académicos de la localidades (Universidad de Sonora, El Colegio de Sonora y el Centro de Investigaciones en Alimentos y Desarrollo) y en el ámbito oficial. La discusión ha girado alrededor de los rezagos de Sonora, con respecto a la frontera norte. (Bocanegra G. Carmen, Vázquez R. Miguel Ángel 2006:pp.241)

ciencia y tecnología es crucial para el crecimiento al largo plazo, la ciencia como insumo para la generación de innovaciones.

Ésta dinámica innovadora y competitiva está cada vez más identificada con nuevas formas de colaboración. Las nuevas formas de colaboración, se refiere a las relaciones entre, instituciones que tienen la capacidad de realizar investigación, ya sea empresas, instituciones gubernamentales, universidades, Centros Públicos de Investigación (CPI), entre otras; para que a partir de éstos vínculos de colaboración se construyan innovaciones tecnológicas y coadyuvar al desarrollo de las regiones.

### **Planteamiento del problema**

Considerando la situación por la que pasa Sonora, en donde la estructura productiva orientada hacia el sector primario, está transitando a una economía basada en manufactura de exportación, inversión extranjera y a los servicios; se desconocen los nuevos vínculos de cooperación entre empresas e instituciones locales que fomenten el desarrollo para el estado. Dichas instituciones son de tipo educativas, de investigación, públicas o privadas.

En la sociedad del conocimiento la importancia de las redes institucionales es un rubro importante para innovar. Por ello, la ubicación de dichas redes es un rasgo que destaca la importancia de la localidad. De lo anterior se desprende la necesidad de explorar los vínculos entre los agentes que generan conocimiento en las regiones, como mecanismo para el desarrollo. La localización geográfica de las instituciones se considera como puente entre la vocación productiva de la región y el tipo de investigación que se realiza, en caso que se realice.

## **Justificación del tema**

En este estudio, se analiza a partir de la construcción de redes de colaboración entre las instituciones locales que consoliden espacios regionales de conocimiento en los que intervienen distintos actores para canalizar el flujo de conocimientos hacia objetivos sociales, económicos, y regionales, ya que los niveles regionales y locales son más propicios para el desarrollo de redes, debido a la importancia de confianza y conocimiento mutuo entre los actores.

Considerado que los CPI han jugado un papel importante en la construcción de redes regionales o locales de conocimiento, ya que se han logrado acumular capacidades que están adquiriendo relevancia para algunos sectores económicos en las regiones se incluyen para este estudio aquellas instituciones que de realizan algún tipo de investigación en el estado.

Por otro lado, las grandes empresas nacionales e internacionales también están jugando un papel doble en la construcción de las redes, por un lado demandan capacidades de las universidades así como de los CPI locales y por otro lado, ofrecen capacidades de gestión generadas a partir del aprendizaje que se deriva al participar en las redes.

## **Objetivo**

El objetivo del presente trabajo es explorar los vínculos que hay entre instituciones locales que tienen capacidad de realizar investigación y que se encuentran localizadas en las distintas regiones del estado de Sonora, así como el tipo de servicios que ofrecen. Así también se identifica la localización geográfica de dichas instituciones, con el fin de tener un acercamiento sobre la reciprocidad que existe respecto a la vocación, especialización productiva en el estado, la oferta institucional educativa en el nivel medio y superior y las áreas del conocimiento de las que egresan los estudiantes.

Se analizan 23 instituciones entre las que se encuentran universidades, centros de investigación, instituciones públicas, privadas, entre otras.<sup>2</sup> La información que se presenta es a partir de entrevistas realizadas, así como de documentos oficiales y portales de internet.

Las instituciones entrevistadas fueron el Área de Investigación y posgrado de la UNISON (Universidad de Sonora), Área de recursos naturales del ITSON (Instituto Tecnológico de Sonora), Fundación Produce Sonora, CEDES (Centro de Desarrollo y Ecología Sustentable para el Estado de Sonora), CRUNO (Centro Regional Universitario del Noroeste), PIEAES (Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora), CESS-CIRNO (Campo Experimental del Sur de Sonora del Centro del Centro de Investigación Regional Noroeste), UIESS (Unidad de Investigación Epidemiológica y de Servicios de Salud), UMAE (Unidad de Investigación Médica en Epidemiología y Clínica), COLSON (Colegio de Sonora) y ERNO (Estación Regional del Noroeste). Así también, se visitó al Dr. Alonso Bajo de la UAS (Universidad Autónoma de Sinaloa)<sup>3</sup>, ya que ha realizado estudios relacionados con el tema.

Para conocer el contexto en el que se desenvuelven las instituciones, en el capítulo cuatro se analiza por región<sup>4</sup>, basada en la regionalización realizada por el gobierno del estado. Para la oferta educativa<sup>5</sup> respecto a instituciones de educación superior, se consideró la información publicada por el gobierno del estado.

---

<sup>2</sup> Las instituciones se retomaron del estudio realizado en 2005 por Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) y el Colegio de Sonora (COLSON). Séptimo reporte parcial "*Estructura de gestión de la ciencia y la tecnología en Sonora*", Coord. Oscar F. Contreras, en "Estudio sobre el impacto de la ampliación de la Ford Motor Co. en Hermosillo, Sonora", FUMEC-COLSON, diciembre 2005.

<sup>3</sup> El objetivo de la visita fue entrevistar al Dr. Rosario Alonso Bajo, quien es Profesor Investigador de tiempo completo Titular "C" de la UAS, y pertenece a la Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica (RIDIT), la cual es una Asociación Civil que contribuye a la difusión de los resultados de los grupos o nodos a fin de alcanzar mayor impacto y así fomentar la comunicación e interacción conjunta y coordinada en acciones de investigación, docencia y vinculación con el entorno. Escribió el libro "*Vinculación e innovación en la Región Noroeste de México*", publicado en julio del 2006.

<sup>4</sup> Toda la información referida a la regionalización y vocaciones productivas se tomó del estudio realizado por la Secretaría de Economía del estado de Sonora (2007) titulado "*Vocaciones productivas y oferta educativa a nivel profesional*" en dicho estudio se utiliza la regionalización del Consejo Estatal de Promoción Económica del Estado de Sonora (COPRESON), con la salvedad de que Cd. Hermosillo se considera como una región. Las vocaciones productivas de las regiones sonorenses es a partir de los Censos Económicos 2004 realizados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), cuyos datos están referenciados al año 2003, el criterio para identificar las vocaciones productivas se realizó por medio de la suma de las actividades económicas (a nivel de subrama) que contribuyen como mínimo con el 80% del Valor Agregado Censal Bruto (VACB) y del Personal Ocupado (PO). (Secretaría de Economía, Vocaciones productivas, 2007).

<sup>5</sup> La información referida a las universidades, se obtuvo con base a información publicada en la página oficial de la Secretaría de Economía del estado, la cual muestra cada uno de los "*Perfiles Municipales*" los cuales contiene información básica del municipio y la población estudiantil del ciclo escolar 2005-2006, así como los egresados en educación superior, la fecha de última actualización fue en junio 2008, dicha información fue proporcionada por el INEGI y el anuario estadístico de Sonora del 2007.

## **Preguntas de investigación**

¿Existen redes institucionales de investigación consolidadas en el estado de Sonora?

¿El tipo de investigación que realizan las instituciones está vinculado con la actividad económica predominante en cada una de las regiones del estado?

## **Hipótesis**

Hay escasos vínculos de colaboración institucional, ya que no se detecta alguna red formal establecida entre instituciones de investigación en el estado, los vínculos de colaboración institucional que hay son por medio de la docencia, venta de servicios ó realización de proyectos de investigación específicos entre las instituciones, en menor medida con las empresas de la región.

Hay un desequilibrio entre el tipo de investigación científica y tecnológica que se realiza en el estado y la estructura productiva de las regiones ya que la mayoría de las instituciones se orienta al sector primario.

## Cuadro resumen

Pregunta (s) de investigación	Objetivo (s)	Hipótesis	Conclusión (es)
¿Existen redes institucionales de investigación consolidadas en el estado de Sonora?	Identificar las redes institucionales de investigación consolidadas en el estado de Sonora	Hay escasos vínculos de colaboración institucional, ya que no se detecta alguna red formal establecida entre instituciones de investigación en el estado, los vínculos de colaboración institucional que hay son por medio de la docencia, venta de servicios ó realización de proyectos de investigación específicos entre las instituciones, en menor medida con las empresas de la región	Hay escasos vínculos de colaboración entre el sector empresarial y las instituciones. En su mayoría las instituciones se dedican a la docencia y ofrecen servicios de asesoría a la comunidad, los proyectos de investigación institucional principalmente son financiados por el gobierno a través de CONACYT.  La principal red de colaboración consolidada que se detecta entre las instituciones que fomentan la investigación en Sonora, es la que se da en el sur del estado, entre Fundación PRODUCE, PATROCIPES, INIFAP-CIRNO y CIMMyT, todas orientadas a la rama agrícola.
¿El tipo de investigación que realizan las instituciones está vinculado con la actividad económica predominante en cada una de las regiones del estado?	Identificar el tipo de investigación que realizan las instituciones, con la actividad económica predominante en cada una de las regiones del estado.	Hay un desequilibrio entre el tipo de investigación científica y tecnológica que se realiza en el estado y la actividad económica de las regiones ya que la mayoría de las instituciones produce investigación orientada al sector primario.	Emerge principalmente una red de colaboración regional, en actividades agrícolas con escasos vínculos de colaboración entre instituciones académicas, gubernamentales y de investigación. De lo anterior se deriva, que no hay correspondencia entre la investigación que realizan las instituciones del estado y la actividad económica de sus regiones, debido a que el estado se encuentra en transición, ya que tener una vocación histórica agropecuaria está transitando al sector industrial y de servicios.

## **Capítulo 1**

### **Redes de innovación, instituciones y territorio**

#### **Introducción**

Siendo el conocimiento el motor principal de las sociedades, las redes son uno de los rasgos característicos de la nueva economía ya que la globalización introduce no sólo nuevas configuraciones espaciales, sino también nuevas formas de relación entre los lugares y entre diferentes actores para el desarrollo de las regiones o países, así también para la generación de ventajas competitivas.

Hablar de redes implica una serie de definiciones que se pueden interpretar dependiendo del enfoque que se aborde así como del objetivo que se pretende lograr, puede definirse “red” como enlace entre nodos, también como forma de comunicación, “redes de conocimiento” concebidas como un contexto de aprendizaje para captar el conjunto de relaciones entre actores que generan y transfieren conocimiento, así también se han definido las escalas como redes; por otra parte también existen herramientas que explican las estructuras y el comportamiento de la sociedad, por medio de la representación gráfica de los vínculos a través de nodos.

En cuanto a las redes de innovación implica la transacción de tecnología, ésta puede ser a través de innovaciones por producto, por proceso o bien en los conocimientos incluidos en patentes, licencias, diseños, actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo ó puede estar incorporado en el aprendizaje del personal calificado.

La noción de red ha sido utilizada en diferentes disciplinas sociales y ha estado en boga en distintos momentos. Sin embargo, lo que interesa para este estudio es la idea de red como vínculo, como mecanismo de intercambio y la innovación como nuevas formas de organización y desarrollo a través de la formación de redes de colaboración mediante el intercambio de tecnología.

## 1.1 Las organizaciones en la sociedad del conocimiento

En la sociedad actual casi todo proceso productivo se realiza por medio de organizaciones, al transformar entradas (insumos) en salidas (bienes y/o servicios), mediante el uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos entre otros.

Las organizaciones son unidades sociales (o agrupaciones humanas) intencionalmente construidas y reconstruidas para el logro de objetivos específicos. (Chiavenato: 2007, pp.11)

Las organizaciones pueden estar enfocadas a la producción de bienes como a la producción o prestación de servicios. Hay diferentes tipos de organizaciones, empresas industriales, empresas comerciales, empresas de servicios (bancos, hospitales, escuelas), organizaciones militares, públicas (gubernamentales y no gubernamentales), organizaciones industriales, económicas, comerciales, religiosas, militares, educativas, sociales, políticas, entre otras.

En este ambiente globalizado, en donde las empresas se encuentran insertadas y donde hay rivalidad entre ellas, surge la competencia entre las empresas en el mercado abierto ya que llegan al país ideas y tecnologías novedosas, nuevas prácticas, en donde cada empresa tiene una estrategia para sobrevivir. En este sentido Michael Porter<sup>6</sup>, propone una metodología para diseñar la estrategia competitiva de una empresa por medio del análisis de la industria (la industria como el conjunto de empresas que se fabrican productos semejantes entre sí), para ello, es necesario considerar cinco fuerzas fundamentales de la competencia en un sector industrial determinado, estas son: participantes potenciales, proveedores, compradores, competidores de la industria y productos sustitutos.

Bajo este análisis, una vez que se diagnostica a los competidores se identifican los puntos fuertes y débiles con relación a la industria para emprender acciones ofensivas y defensivas y así lograr una posición defendible contra las cinco fuerzas ya mencionadas.

---

<sup>6</sup> Porter Michael "El análisis estructural de las industrias" pp. 19-49, en Estrategia Competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia, Edit. CECSA, 1982, Trigésima quinta reimpresión, México, 2005.

Así como las empresas logran competitividad a través del análisis de la industria, Porter en un nivel de análisis más amplio, menciona que la competitividad<sup>7</sup> de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y perfeccionarse, ya que una vez que la empresa obtiene ventaja competitiva a través de una innovación, puede sostenerla solamente, a través de una mejora incesante; debido a que la innovación y el cambio están ligados.

La innovación se entiende cada vez como un proceso interactivo entre las empresas, entre las empresas y universidades, y entre las empresas y gobiernos. Tal proceso interactivo facilita la cooperación tecnológica y el establecimiento de redes. (Dutrenit, Jasso, Villavicencio: 2007, pp. 17)

A su vez, la innovación puede manifestarse en un nuevo diseño de un producto, en un nuevo proceso de producción, en nuevo enfoque de marketing, o en una nueva forma de capacitación.

En la actualidad los retos del proceso de globalización están forzando a las empresas y organizaciones a mejorar la competitividad, por lo cual tienen que acelerar sus procesos de innovación. La innovación requiere la capitalización del conocimiento que poseen los diferentes actores que juegan un papel importante en el proceso de innovación, tales como las empresas, los centros de investigación y desarrollo, las universidades, las instituciones de capacitación, las instituciones financieras, el gobierno y otras instituciones y organismos relacionados con la ciencia y la tecnología. (Dutrenit, Jasso, Villavicencio: 2007, pp. 13)

Actualmente, con la globalización la era de la información se caracteriza por cambios rápidos e inesperados, donde la tecnología ha transformado al mundo en una dimensión global, por lo que las organizaciones también sufren cambios y transformaciones. En enfoques pasados, las empresas se institucionalizan en procesos operativos estándar y controles de gestión, en las instituciones especializadas en costosos edificios, la estrategia actual se arraiga en la cultura de la empresa, y en adaptarse a los cambios.

---

<sup>7</sup> El único concepto significativo de competitividad a nivel nacional es la productividad. La meta principal de una nación es producir un estándar de vida alto y sostenido para sus ciudadanos. La capacidad para hacerlo depende de la productividad con que se emplean el trabajo y el capital de una nación. (Porter: 2007, pp.69)

Friedman en su libro “La tierra es plana”, define a la globalización no solamente como el cambio que se produce en las relaciones entre gobiernos y grandes empresas sino a la revolución de la información, ya que no se trata de cómo se comunican los gobiernos, las empresas y la gente; no se trata sólo de cómo interactúan las diferentes organizaciones, sino de la emergencia de modelos sociales, políticos y empresariales completamente nuevos.

“Cada vez que la civilización ha pasado por una de estas revoluciones tecnológicas perturbadoras y trastornadoras (como la invención de la imprenta por Gutenberg), el mundo entero ha experimentado cambios profundos. Pero en el caso del aplanamiento del mundo, hay algo que será cualitativamente diferente en comparación con este tipo de cambios profundos: la velocidad y la amplitud con que se está produciendo el fenómeno.” (Friedman: 2005, pp.56)

La nueva forma de organización del trabajo está cambiando, y una herramienta es la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S), ya que se pueden construir puentes de comunicación a través de vínculos virtuales, un ejemplo es el internet, los teléfonos celulares, entre otros. Las nuevas tecnologías están cumpliendo un papel primordial en el ordenamiento de las nuevas relaciones laborales y sociales.

Esto quiere decir también, que es una constante actualización en la mejora de procesos. Casi cualquier ventaja puede ser imitada pero llegará el momento en que los rivales más complejos encuentren la manera de innovar alrededor de esas ventajas o creen una manera mejor o más económica de hacer las cosas, “ si México está perdiendo terreno frente a China, no es porque no haya sabido modernizar sus industrias de exportación, sino, principalmente, porque China ha cambiado aún más deprisa y en mayor escala, sobre todo en lo referente a la formación de trabajadores de tecnologías de la información”. (Friedman: 2005 pp.350)

El comercio electrónico, es decir, la aparición de la internet como importante canal de distribución de bienes y servicios, tal vez más importante de todos y, sorprendentemente, de empleos gerenciales y profesionales, está cambiando a fondo las economías, los mercados y las estructuras industriales; los productos y servicios y su flujo; la segmentación de los consumidores y su conducta; los mercados de empleos y de mano de obra. (Drucker: 2002, pp.3)

Asistimos a una nueva época en que los procesos productivos han generado una particular división internacional del trabajo. En el caso mexicano, el país se ha convertido en un exportador de manufacturas. Lo que significa que ahora se puede diseñar un producto en un país y ensamblar en otro, de acuerdo a las ventajas competitivas de cada región.

Las empresas han empezado a invertir en el capital intelectual<sup>8</sup> de sus trabajadores, ya que le están apostando a la creatividad y al desarrollo de nuevos productos y a nuevas formas de mejorar los procesos así como en la solución de problemas. En este sentido, la transferencia de conocimientos es un proceso, que pasa del productor del conocimiento al que lo aprende, bajo la forma de signos y símbolos, aprendizajes e ideas que transmiten valores e información, que aportan ideologías, estrategias y políticas, entre sujetos, instituciones y sistemas económicos y sociales.

Considerar al conocimiento como un proceso interrelacional, implica que la empresa es uno entre varios agentes que posibilitan su creación. Sin embargo, la naturaleza propia del conocimiento está inmersa en el talento y la creatividad humana, la cual no se limita solo al quehacer empresarial, sino a todas aquellas organizaciones e instituciones en las que se crea conocimiento como son las universidades, otras empresas no productivas (como las consultoras), las propias instituciones públicas y privadas, y los individuos. (Jasso y Torres: 2008, pp.298)

Debido a lo anterior, ninguna empresa u organización, puede continuar trabajando de manera aislada, ya que la cooperación entre empresas es parte de una innovación, en donde mediante los vínculos se intercambien conocimientos y aprendizajes.

La transferencia de tecnología, está asociada a la investigación que se realiza desde los centros académicos, y significa la transferencia de los resultados de la investigación básica o aplicada para el diseño, el desarrollo, la producción y la comercialización de un producto nuevo o mejorado, de un servicio nuevo o de un proceso. (Camarena: 1999, pp.166)

---

<sup>8</sup> El capital intelectual, es todo el inventario de conocimientos generados por la empresa y expresados por tecnología: patentes, mejoras de procesos, productos y servicios; información: conocimiento de clientes, proveedores, competencia, entorno y oportunidades; y habilidades desarrolladas en el personal: solución de problemas en equipo, comunicación, manejo de conflictos, desarrollo de la inteligencia. Todo unido y orientado a crear valor agregado de forma continua para el cliente. (Camarena:1999,pp.363)

### **1.1.1 El proceso de innovación**

El interés por el estudio económico del proceso de innovación, es en gran parte a consecuencia de diversos estudios, que reflejan que la competitividad de las empresas, el crecimiento económico y la calidad de vida de un país están relacionados con su capacidad para introducir y generar innovaciones tecnológicas.

En el modelo lineal de innovación, el conocimiento básicamente codificado circulaba en una dirección desde la oferta (universidades, laboratorios de investigación), hacia la demanda del sector privado, por el otro lado, el modelo no lineal de innovación circula en ambos sentidos, es ahí en donde se pondrá mayor énfasis, ya que la colaboración entre las instituciones es el tema en estudio.

El concepto de innovación, surge a través de varias etapas, la invención, en algún sentido antecedente a la innovación y la innovación es a su vez antecedente del cambio tecnológico, es decir, la innovación tecnológica es diferente al invento y no todos los inventos son innovaciones.

El invento es una idea, un esbozo o un modelo para un dispositivo, producto, proceso o sistema nuevos o perfeccionados. Estos inventos pueden estar a menudo (no siempre) patentados, pero no conducen necesariamente a innovaciones técnicas (Freeman, 1974; en Jasso, 2004, pp. 10).

La innovación tecnológica es la transformación de una idea, ya sea en un producto nuevo o mejorado, el que se introduce en el mercado (innovación de producto), o ya sea en un proceso operacional que se adopte en la industria y en el comercio (innovación de proceso). (Jasso, 2004, pp. 9), señala que la innovación tecnológica abarca los avances en el conocimiento así como en la introducción y difusión de productos y procesos nuevos o mejorados en la economía.

El concepto de innovación ha desempeñado en la economía un papel más importante que el concepto de invención. Sin embargo el concepto de innovación alcanzó mayor popularidad solo hasta que Schumpeter identificó la innovación como la función esencial del empresario y luego hizo del innovador y del proceso de innovación uno de los tres elementos, junto con el crédito y la maximización de

la ganancia, de su construcción de una teoría del desarrollo económico (Ruttan, 1961, pp. 67).

La definición de Schumpeter se hace en términos de un cambio en la forma de la función de producción. La función describe la forma en que la cantidad de los productos varía si se modifica la cantidad de los factores. Si en lugar de las cantidades de los factores variamos la forma de la función, tendremos una innovación, y simplemente la innovación es la creación de una nueva función de producción. Esto abarca el caso de un producto nuevo y de una nueva forma de organización o fusión, o la apertura de nuevos mercados (Ruttan, 1961, p. 68).

Sobre los estudios científicos más relevantes realizados en diferentes niveles de generalidad, Dosi<sup>9</sup> anota los siguientes hechos estilizados acerca del proceso de innovación:

- el papel creciente de los insumos científicos en el proceso de innovación;
- la complejidad creciente de las actividades de investigación y desarrollo, que hace del proceso innovador una cuestión de largo plazo para las empresas;
- una correlación significativa entre los esfuerzos de investigación y desarrollo en productos innovadores (medidos por las actividades de patentes) en varios sectores industriales, y en la ausencia, en las comparaciones entre países, de correlaciones evidentes entre patrones de demanda y de mercado por un lado, y productos innovadores por el otro;
- una cantidad significativa de innovación y mejoras se origina por medio de aprender haciendo y generalmente está incorporado en la gente y en las organizaciones (principalmente en empresas),
- con todo, a pesar de la creciente formalización institucional de la investigación e innovaciones, mantiene una naturaleza intrínseca incierta;
- el cambio técnico ocurre por dos motivos, primero las direcciones del cambio técnico están definidas por el estado de arte de las tecnologías ya en uso y segundo, a menudo se da el caso de que las empresas y organizaciones que

---

<sup>9</sup> Entre las principales obras que en la actualidad caracterizan a las corrientes evolucionistas del cambio técnico se encuentran los trabajos de Nelson y Winter (1982), Giovvani Dosi (1982), Pérez (1989) y Pavvit (1984). (Corona: 2002). El pensamiento evolucionista tiene sus raíces en el pensamiento clásico y en los trabajos precursores de Shumpeter, así como en autores de corte institucionalista. Sin embargo sus contribuciones actuales brindan otro enfoque radicalmente distinto a la teoría económica neoclásica (en donde el argumento se basa en el principio de la función de producción en el que los factores del trabajo y del capital se combinan de manera eficiente para maximizar el producto). Entre las principales obras que en la actualidad caracterizan a las corrientes evolucionistas del cambio técnico se encuentran los trabajos de Nelson y Winter (1982), Giovvani Dosi (1982), Pérez (1989) y Pavvit (1984). (Corona:2002)

- consiguen el cambio técnico es, entre otras cosas una función de niveles tecnológicos ya alcanzados por ellas mismas y la evolución de las tecnologías;
- en el tiempo presenta algunas irregularidades significativas y frecuentemente se pueden definir “camino” de cambio en términos de algunas características económicas y tecnológicas de los productos y procesos. (Hualde:1993,pp.77)

Es necesario destacar la importancia de las innovaciones en el plano institucional, que tienden a favorecer los procesos interactivos entre conocimiento y economía.

Una innovación sólo tiene lugar cuando se produce la primera transacción comercial en la que interviene ese producto, proceso, sistema o dispositivo nuevo, si bien el término se utiliza para designar al proceso completo (Freeman, 1974; Jasso, 2004, p. 9).

Las innovaciones pueden estar integradas a las máquinas (bienes de capital) o a los productos, o bien, no estarlo, como es el caso del conocimiento incluido en patentes, licencias, diseño y actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo (I+D), o puede estar incorporado al personal calificado (CEPAL, 1995; Jasso, 2004, p.9).

En este trabajo se aborda a la innovación a partir del intercambio de conocimiento entre las instituciones que realizan investigación, a partir de bienes o servicios y aunque el trabajo se enfoca principalmente a las instituciones, cabe destacar que las empresas juegan un papel importante, ya que muchas de ellas producen innovación. Asimismo al mencionar el intercambio no lineal de información puede considerarse al sector privado como fuente de innovaciones. Es por eso la importancia de explorar, la existencia de mecanismos que apoyen este tipo de transacciones ya que el ambiente en el que se desenvuelven las instituciones influye para el intercambio.

### 1.1.2 El concepto de redes

De acuerdo al apartado anterior, la innovación no se da aislada, es el resultado de varios procesos que se conforman como “red”, es por eso que es pertinente hacer referencia a la red y los actores posibles que pueden conformarla.

Los cambios que introduce éste nuevo modelo de innovación más descentralizado en la toma de decisiones y en la participación de múltiples agentes que actúan en forma coordinada y basada en la colaboración, son identificados como un proceso de agregación o de formación de redes de conocimiento.

Las redes de conocimiento pueden ser abordadas a partir de distintas preguntas generales de investigación y también a partir de enfoques y concepciones diversas. Pueden identificarse enfoques tan radicalmente distintos como el análisis formal de redes, las teorías del actor-red de corte evolucionista, o las teorías de la coordinación social y la gobernanza<sup>10</sup> enmarcadas en el nuevo institucionalismo. Por otra parte, las redes pueden ser concebidas como un contexto de aprendizaje, como un sistema de comunicación, o como un medio de integración. (Albornoz y Alfaraz: 2006, pp.15)

El concepto de redes que es tan añejo en las ciencias sociales, está siendo utilizado en el análisis de numerosos fenómenos sociales y particularmente de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Al menos dos razones contribuyen a ello: en primer lugar, la situación de globalización a intensificado la formación de redes locales o regionales, creando nuevas estructuras y nuevas relaciones; en segundo lugar, los cambios que se están generando en las formas de producción del conocimiento, en los que la ciencia y la tecnología ya no son concebidas como procesos separados sino que se complementan en la práctica y se propagan de manera no lineal, por lo que la noción de redes es de gran ayuda metodológica para entender estos cambios. (Casas: 2007, pp.47)

---

<sup>10</sup> Hay gobernanza cuando existen las condiciones y capacidades necesarias del gobierno de una institución para tomar las mejores decisiones, decisiones eficientes, que incrementen la calidad de vida de los que intervienen en ella. Se tienen en cuenta a los actores que intervienen en esas decisiones y se establece un equilibrio entre todos. Cuando no existen estas condiciones y capacidades, se da la ingobernabilidad. Dentro de esta búsqueda de la gobernanza surge el concepto de gobernanza. Gobernanza y gobernabilidad son dos conceptos distintos pero complementarios. La Real Academia de la Lengua Española los distingue de la siguiente manera: Gobernabilidad: a) Calidad de lo gobernable, b) Gobernanza: Arte o manera de gobernar para el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, y para el sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía. Marco Iván Escotto Arroyo. Publicado en el periódico "El Economista" el 14 de febrero del 2006. Tomado de Centro de Estudios para la Gobernabilidad Institucional, En línea <http://www.cegi.org.mx/CEGI/Difusi%C3%B3n/Art%C3%ADculos/DesarrolloRegional/GobernabilidadyGobernanza.htm>

La idea básica de una red social es simple: se trata de un conjunto de actores (o puntos, nodos o agentes) entre los que existen vínculos (o relaciones). El análisis de las redes se centra en las relaciones entre los actores y no en los actores y sus atributos (Hanneman: 2001, pp.7).

En el marco del primer nivel, las redes son concebidas básicamente como sistemas de vínculos entre individuos u organizaciones. Desde esta perspectiva, la noción de red puede ser insertada en diferentes teorías. (Luna, Santos, Velasco: 2003, pp. 355)

En la interpretación de este proceso de agregación, el papel del gobierno difiere del pasado, pierde centralidad y funciona como una parte integrante del proceso de construcción de una agenda de investigación que es socialmente distribuida entre actores interdependientes articulados en redes (investigadores, gobierno, industria y otros usuarios y beneficiarios del conocimiento).

Por otro lado, el Análisis de Redes Sociales (ARS)<sup>11</sup> se ocupa del estudio de las relaciones entre entidades diversas, apoyándose en la formalización matemática de la teoría de gráficas para su modelación y análisis. En este análisis, se utilizan técnicas matemáticas y gráficos para representar las redes sociales, los datos de la red son los nodos (o actores) y las líneas (o las relaciones). Las redes pueden tener muchos o pocos actores y una o más clases de relaciones entre pares de actores.

El ARS proporciona una plataforma muy adecuada para el análisis económico, puesto que permite reintroducir 'lo social', es decir, el contexto social en el que los agentes se desenvuelven, obligando al investigador a mantener una perspectiva amplia e interdisciplinar. (Semitiel y Noguera: 2004, pp.5)

El conocimiento que se transfiere, transmite o intercambia y que se constituye en la base sobre la cual se generan mejoras en los productos y/o procesos, se crean nuevos desarrollos tecnológicos, se promueve la actividad innovadora y se

---

<sup>11</sup> El Análisis de Redes Sociales o ARS es una metodológica que fue utilizada en el desarrollo del proyecto Comunidades Colaborativas: un espacio para favorecer el desarrollo de la investigación educativa (Código VRI 1115), pero que no había sido planeada desde el inicio del mismo, sino que dada la dinámica de exploración de referentes teóricos respecto de las interacciones comunicativas en red, se encontró que era procedente su aplicación y que brindaría datos complementarios aunque en un principio no se tenía muy claras las ventajas que el uso de esta herramienta podía brindar. (Catebiel: 2006)

producen nuevos conocimientos. Es decir, estos procesos de intercambio y transferencia de conocimientos mediante las redes tienen repercusiones, tanto en las actividades productivas como en la generación misma de conocimientos científicos y tecnológicos. (Casas:2003, pp.306)

En el caso de la globalización, se puede hablar sobre redes cuando los sujetos sociales se comunican de manera inmediata, y así actuar en tiempos reales (Rózga, 19/05 otoño–20/06 primavera, pp. 48). Este concepto hace referencia a las redes electrónicas, pero que finalmente también están compuestas por relaciones.

Los supuestos básicos del enfoque de redes, según Wasserman y Faust (1994), son los siguientes (Wasserman y Faust, 1994; Rózga 19/05 otoño–20/06 primavera, pp. 48)

- Los actores y sus acciones son vistos de manera independiente en lugar de unidades autónomas.
- Las relaciones entre actores se realizan a través de canales de transferencia o de flujos de recursos (materiales, dinero, información, apoyo político, amistad, respeto, etc.)
- El enfoque de redes coloca a los individuos en la perspectiva de ofrecer oportunidades y restricciones para sus acciones.
- La estructura en las redes contiene un modelo de relaciones entre los actores.

Estudiosos más pragmáticos sobre la aplicación del enfoque de redes están hablando incluso del “paradigma de redes”, los cuales presentan algunos de los siguientes elementos clave (Cook, 1996, pp. 159-171; Rózga 19/05 otoño–20/06 primavera, pp. 49):

- Reciprocidad, entendida como buena voluntad de intercambiar información, *know-how*, conocimientos y bienes.
- Confianza, entendida como disposición de tomar riesgo, depositando la confianza en la fiabilidad de los otros.
- Aprendizaje, reconocimiento que el entendimiento desarrolla, y se debe aprender las mejores experiencias.

- Asociación, la disposición de hacer preferentemente más sólidas las relaciones recíprocas.
- Descentralización, el reconocimiento de que la información y toma de decisiones centralizados son ineficientes.

Asimismo, también en el seno de las organizaciones internacionales se presentan los beneficios del funcionamiento de las redes (OCDE, 1999, pp. 203-204; Rózga 19/05 otoño–20/06 primavera, pp. 49), los cuales son:

- La escala y alcance más amplio de actividades.
- Se comparten los costos y riesgos.
- Mejora la habilidad de confrontar la complejidad.
- Hay efectos positivos del bienestar.
- Mejora la flexibilidad y eficiencia.
- Aumenta la rapidez de respuesta.

Por otro lado, el fenómeno de las redes presenta enfoques interesantes en el campo de la economía. Las diversas experiencias prácticas y sus generalizaciones teóricas llevaron a la formulación de diversos modelos de coordinación, de los cuales los más importantes son los mecanismos de mercado, jerarquías y redes (Domanski, 2005, pp. 256-257; Rózga 19/05 otoño–20/06 primavera, pp. 49).

Ésta economía basada en la productividad generada por conocimiento e información, es global, lo que quiere decir que las actividades económicas dominantes están articuladas globalmente y funcionan como unidad en tiempo real, fundamentalmente, en torno a dos sistemas de globalización económica: la de los mercados financieros interconectados, en todas partes, por medios electrónicos y, por otro lado, la organización a nivel planetario de la producción de bienes y servicios así como de la gestión de éstos bienes y servicios (Castells, octubre/diciembre 2000; Rózga 19/05 otoño–20/06 primavera, pp. 49).

Es una economía que funciona en redes, descentralizadas dentro de la empresa, entre empresas y en redes entre ellas y sus redes de pequeñas y medianas empresas subsidiarias. Tiene una base tecnológica de información y comunicación microelectrónicas y una forma central de organización cada vez mayor: internet,

que no es sino una forma de organización de la actividad. El equivalente de internet en la era industrial es la fábrica; lo que era la fábrica en la gran organización en la era industrial, lo es internet en la era de la información. (Castells, octubre/diciembre 2000; Rózga 19/05 otoño–20/06 primavera, p. 49).

Sin embargo, las redes de una nueva economía tienen sus rasgos específicos (OCDE, 1999, pp. 202-203):

- Su forma vertical y horizontal. Las redes verticales conectan firmas y actividades de producción alrededor de las cadenas a través de las cuales se aumenta el valor; las redes horizontales conectan individuos y organizaciones en áreas funcionales.
- Alcance geográfico. Las redes pueden ser locales, regionales, internacionales y globales.
- Estructura organizacional. Las relaciones a través de redes pueden tener carácter informal, flexible, ser basadas en confianza mutua o formal y rígida.
- Duración. Los equipos conformados para realizar un proyecto y las corporaciones virtuales están formados para lograr un objetivo de corto plazo. Las asociaciones de capital de riesgo y asociaciones comerciales normalmente tiene objetivos a largo plazo.
- Fronteras. En la mayoría de los casos no hay delimitaciones claras entre las redes y su ambiente.
- Arquitectura y balance de poder. En principio las redes son definidas como unas asociaciones de los actores autónomos con los derechos iguales. Sin embargo puede existir una dependencia más o menos idéntica entre los participantes.
- Estabilidad o confianza. En general, las redes conforman unas estructuras de los actores libremente vinculados, por esto es fácil para un nuevo miembro acceder, y dejarlo por parte de los estabilizados. La participación puede cambiar rápidamente y las relaciones ser relativamente inestables.

## 1.2 La innovación a partir de redes institucionales

Debido al concepto globalizador en el contexto actual y a la necesidad de nuevas formas de organización para la productividad en el trabajo, las universidades, los centros públicos de investigación, las empresas, el mismo gobierno, son agentes activos en éste proceso de interacción.

Las instituciones funcionan a través de reglas, incluidas las normas de comportamiento, las cuales regulan la interacción entre los distintos agentes. La observancia de las normas puede ser interna, es decir, por iniciativa de las partes afectadas, o externas, por iniciativa de un tercero. La creación de las instituciones puede ser por iniciativa de agentes muy diversos: autoridades públicas, gentes de negocios o la comunidad en su conjunto. (North, 1990; Banco Mundial, 2002; Covarrubias, 2003, pp. 5)

La crisis de modelo lineal generó un esquema más complejo, donde los agentes económicos también aprenden y generan conocimiento, a partir de sus prácticas productivas y de la recombinación del conocimiento codificado y tácito en las empresas, en la conformación de redes entre instituciones<sup>12</sup> y la dinamización de los entornos territoriales donde los diversos agentes se localizan.

Los avances teóricos que intentan dar respuesta a esta pregunta se asocian con los esquemas que reconocen que la innovación se da en un entorno económico, político y social en el que participan diversos actores (empresas e instituciones) en los que se conforma una dinámica que promueve o no el que se dé esta innovación. Es decir, las vinculaciones que ocurren dentro de ese “ambiente, red, sistema de conocimiento o innovación”, y en que el papel del mercado y sobre todo de la empresa, se convierten en los actores clave de esta creación de innovaciones.<sup>13</sup>

De acuerdo a lo anterior, el nuevo modelo de innovación pone de relieve la necesidad de efectuar interacciones entre agentes de muy distinto tipo (empresas, centros de investigación, universidades, consultorías).

---

<sup>12</sup> Al mencionar instituciones en este trabajo, se hace referencia a las organizaciones ya sea de tipo gubernamental, empresarial, así también universidades o centros de investigación.

<sup>13</sup> En esta dirección podemos ubicar los trabajos de los enfoques evolutivos sobre cambio tecnológico como los de Nelson y Winter (1982), Freeman (1974, 1997) y Dosi (1988).

En el modelo lineal de innovación, la centralidad del Estado era determinante en la decisión sobre la orientación de políticas científicas, cuyos elementos constitutivos eran: a) la concepción de la investigación básica como única fuente de innovación, b) la ayuda económica entendida como subsidio por parte de los políticos a los investigadores, c) la creencia en la necesidad de conferir una autonomía reguladora a la comunidad científica.

Las redes entre actores interdependientes abren una nueva forma de gobernanza basada en la colaboración a través de la negociación, los acuerdos y las relaciones formales e informales. El nuevo modelo se refiere al enfoque del concepto de gobernanza donde se describen los sistemas de gobierno, cuyas políticas exitosas no son solo el producto de la acción del gobierno central sino el resultado de una multiplicidad de actores interdependientes, donde la construcción de redes juega un pape determinante.

Al respecto hay autores que opinan que la intervención del Estado mexicano, es fundamental ya que tiene funciones que no pueden ser reemplazadas por las empresas trasnacionales.

El Estado es el instrumento con que se ejerce la soberanía nacional, es un factor básico en la negociación de intereses contrapuestos; es el elemento por medio del cual se deberían integrar las diversidades sociales para darle dirección al proceso social; es impulsor y canalizador de la cultura; es el principal administrador de los procesos de comunicación social. (Castaingts: 2000, pp.63).

En el nuevo escenario la generación difusión y apropiación del conocimiento tanto codificado como tácito, producto de las actividades formales e informales de investigación y el desarrollo de redes constituye un núcleo básico para la creación de ventajas competitivas. De ahí la importancia en la construcción de la política científica y tecnológica del contexto institucional y las estructuras de decisión del país que juegan un papel fundamental en la orientación, gestión y eficacia de los programas creados.

El trabajo en red es el resultado de la adopción de formas flexibles y participativas de organización, implementadas a la hora de crear y aplicar los conocimientos a la

solución de problemas. En efecto, las redes de conocimiento son las configuraciones en las que se conjugan muchas de las características mencionadas: en ellas, actores de diversas procedencias se relacionan a fin de abordar problemas concretos y proponer soluciones, poniendo en juego para ello sus capacidades y buscando, por este medio, complementarlas. (Albornoz y Alfaraz: 2006, pp.7)

En los países desarrollados existe un esfuerzo explícito de los Estados por ampliar los recursos destinados a la ciencia y la tecnología y brindar incentivos a la conformación de entornos de producción de conocimientos. Las empresas, a su vez, también se empeñan en desarrollar actividades de innovación y, como consecuencia de ello, tienden a ampliar los presupuestos asignados a sus departamentos de investigación y desarrollo. Ambos, estados y empresas, compiten por captar a científicos, tecnólogos y personal altamente calificado, procurando simultáneamente favorecer los contactos con instituciones académicas para crear mecanismos por los que el conocimiento circule y se potencie. (Albornoz y Alfaraz: 2006, pp.8)

La innovación a partir de las redes institucionales es un mecanismo para incentivar la generación de un ambiente que propicie el desarrollo de una región, por lo que no basta con los programas sociales sectorizados, es necesario la integración y que las empresas y el Estado no se queden aislados.

La triple hélice de la relación academia-industria-gobierno parece ser la llave del componente de la estrategia de innovación nacional o multinacional en el siglo XX. El objetivo de las interacciones entre instituciones de investigación y las corporaciones ha sido reflejado no solo en políticas tecnológicas sino también en estudios tecnológicos. Modelos lineales de demanda y tecnología han sido rebasados por modelos evolucionarios, que analizan el desarrollo en término de redes. Las dinámicas no lineales han generado modelos evolucionarios sobre como tecnologías e instituciones pueden colaborar, así como identificar cuando un candado puede ser considerado como parte de una estructura emergente o cuando debe ser abortado, y por último como se ajusta la infraestructura social a lo largo del ciclo del surgimiento del desarrollo tecnológico y económico (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997).

Algunos de los programas internacionales y multinacionales de las Naciones Unidas, la OECD, el Banco Mundial y la Unión Europea asisten el desarrollo económico contando con las relaciones entre industria-academia-gobierno para alcanzar sus objetivos. Por lo tanto, un nuevo modo de producción está surgiendo, basado en el enlazamiento entre academia, industria y gobierno (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997).

El concepto de redes de conocimiento permite captar el conjunto diverso de relaciones entre instituciones académicas, gubernamentales y del sector productivo, sin limitarse necesariamente a la innovación tecnológica, dado que la necesidad de complementación de conocimientos que reclama la solución de problemas de alta complejidad, muchas veces relacionados directamente con la solución de problemas sociales y económicos concretos.

### 1.3 El papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las regiones

Como se abordó en el capítulo anterior, las organizaciones requieren de vincularse para generar innovaciones, siendo ésta vinculación una nueva forma de organización en el trabajo, generando ventajas en la empresa y en el mercado para así dinamizar el crecimiento en el bienestar de vida de la población. En el contexto mexicano, el desarrollo se ha caracterizado por marcadas desigualdades regionales, que se revelan en distintas manifestaciones de pobreza.

La relación entre ciencia, tecnología ha sido considerada como evidente para el desarrollo económico desde hace décadas, hay consenso entre el binomio de que ciencia y tecnología es crucial para el crecimiento al largo plazo, considerando a la ciencia como insumo para la generación de innovaciones, estas innovaciones realizadas dentro de las empresas. Cabe mencionar que los conceptos aquí mencionados, principalmente se derivan de diversas teorías económicas, por lo que en muchas ocasiones, en las definiciones se omite el desarrollo económico a partir de un desarrollo regional, tomando en consideración un enfoque integral que considere el desarrollo a partir del bienestar de la población que vive en las regiones en donde se va a producir una innovación.

La tecnología puede ser un medio por el cual se producen las innovaciones, ya que no solo hablamos de artefactos físicos, sino como se mencionó anteriormente, como formas de producción y de organización. Al igual que ha evolucionado las teorías administrativas y económicas en función de la manera de producir bienes y servicios, la nueva forma de organización y gestión; es una conjunción de disciplinas para generar innovaciones.

En lo que respecta a la ciencia y tecnología, Francisco Sagasti<sup>14</sup>, uno de los exponentes del enfoque de sistemas<sup>15</sup>, plantea que los diferentes modelos conceptuales concuerdan con la necesidad de concebir el sistema científico-tecnológico como un subsistema que se relaciona con otros para conformar el

---

<sup>14</sup> F. Sagasti, *La política Científica y Tecnológica en América Latina: un estudio de enfoque de sistemas*, México, (El Colegio de México,(jornadas num.10), México, 1983. Tomado de Villavicencio:1993, pp. 126

<sup>15</sup> La Teoría General de Sistemas (TGS) considera a un sistema abierto como un organismo vivo, dinámico, autorregulado, flexible e influenciado por el medio ambiente, hace énfasis a la visión holística y la interrelación de los subsistemas que lo integran dentro y fuera de él para lograr un fin determinado, así como la constante interacción con el entorno. Por otro lado en el entorno también hay elementos con características de sistemas cerrados los cuales, no interaccionan con otros entes físicos situados fuera de él, cuyo funcionamiento es similar al de una máquina.

sistema global que es la nación. Las instituciones productoras de conocimiento científico y tecnológico se vinculan con el subsistema educativo, productivo, financiero, etc. por medio de los canales por los que circula la información (oferta y demanda). Finalmente el diseño y funcionamiento del subsistema científico – tecnológico, sus estrategias, su normatividad, etc. están en función de políticas globales de desarrollo económico, político y cultural.

La teoría económica usualmente presenta la tecnología como una combinación de un conjunto de factores dados, definidos cuantitativa y cualitativamente en relación con ciertos *outputs*. El progreso técnico se define, por lo general, en términos de posibilidades de mover la curva de producción o en término de aumentar el número de bienes que pueden producir. Por el contrario, la definición que en este trabajo se utiliza “la tecnología como un conjunto de piezas de conocimiento, tanto directamente práctico (relacionado con problemas y artefactos concretos) como teórico (pero prácticamente aplicable aunque no todavía necesariamente aplicado), know how, métodos, procedimientos, experiencia de éxitos y fracasos y también, por supuesto, aparatos físicos y de equipo. Los aparatos físicos existentes incorporan los logros en el desarrollo de una tecnología en una actividad para resolver un problema definido.” (Hualde: 1993, pp.78)

Las nuevas corrientes evolucionistas a diferencia de las abstracciones formales en donde la ciencia descubre, la tecnología produce y la empresa comercializa o, en donde las necesidades del mercado “jalan”, la tecnología fabrica y la empresa comercializa, tratan de ir más allá intentando explicar el fenómeno de la innovación en un marco de evolución de las empresas e instituciones generadoras de tecnología, ya que consideran que el proceso de innovación se encuentra influido por su propia historia desde un punto de vista global, así como en lo que se refiere a la historia individual de las empresas y las instituciones. (Hualde:1993,pp.93)

Dentro de los procesos de desarrollo científico y tecnológico están evolucionando de un modo denominado tradicional, en el que el conocimiento se genera en un contexto disciplinario y principalmente cognitivo, a un nuevo modo denominado modo 2 en el que el conocimiento se genera en contextos más amplios, transdisciplinarios económicos y sociales, siendo el conocimiento el motor

principal del cambio de las sociedades y las economías en las últimas décadas (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwarz, Scott y Trow, 1994).

Es decir pasa de ser un conocimiento teórico a un conocimiento aplicado. Lo mismo que sucede con la ciencia y tecnología, utilizar esos conocimientos para la aplicación en la resolución de problemas sociales.

Esta nueva forma de producción del conocimiento se caracteriza, porque se desarrolla para la solución de problemas en un contexto de aplicación; involucra la participación de varias disciplinas en las que se generan sus propias estructuras teóricas y métodos de investigación; es heterogéneo y de diversidad organizacional, ya que se constituye por grupos de investigación menos institucionalizados y mediante la conformación de redes que se disuelven cuando se resuelve un problema (Casas y Luna, 2001, p. 17).

El modo 2 cuestiona la adecuación de aquellas instituciones con las que estamos familiarizados, dedicadas a la producción de conocimiento, ya se trate de universidades, instituciones gubernamentales de investigación o laboratorios de grandes empresas. Por otro lado, el modo 1 (tradicional), persigue sintetizar en una sola frase las normas cognitivas y sociales que deben seguirse en la producción, legitimación y difusión del conocimiento de este tipo. Para muchos este modo es idéntico con lo que se quiere dar a entender por ciencia.

Sus normas cognitivas y sociales, determinan que se considerará como problema significativo, a quien se le debe permitir practicar la ciencia y que constituye la buena ciencia (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwarz, Scott y Trow, 1994).

En el *modo* tradicional se plantean y se solucionan los problemas en un contexto gobernado por los intereses, en buena parte académicos, de una comunidad específica. En contraste, el conocimiento del modo 2 es de aplicación, es socialmente responsable y reflexivo, ello se debe a que el tema en el que se basa la investigación no se puede contestar solo en términos científicos y técnicos.

Asimismo, incluye a un conjunto de practicantes cada vez más amplio, temporal y heterogéneo, que colaboran sobre un problema definido dentro de un contexto específico y localizado (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwarz, Scott y Trow, 1994).

Aunque el modo 1 (tradicional) y el modo 2 son modos distintos de producción, interactúan el uno con el otro, por lo que el modo 2 no suplanta sino que complementa al modo tradicional, y la forma en el que quede establecido en un contexto concreto, vendrá determinado por el grado en que las instituciones deseen adaptarse a la nueva situación (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwar, Scott y Trow, 1994). (Ver cuadro 1.1)

Cuadro 1.1

Características distintivas entre el modo tradicional de producción de conocimiento y el socialmente distribuido. Gibbons, 1994

<b>Modo 1 : Tradicional</b>	<b>Modo 2: Socialmente distribuido</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se genera dentro de un contexto disciplinar, fundamentalmente cognitivo.</li> <li>• Se refiere a una forma de producción de conocimiento, a un complejo de ideas, métodos, valores y normas que ha crecido hasta controlar la difusión del modelo newtoniano a más y más ámbitos de investigación para asegurar su conformidad con aquello que se considera una práctica científica sana.</li> <li>• Persigue sintetizar en una sola frase las normas cognitivas y sociales que deben seguirse en la producción, legitimación y difusión del conocimiento de este tipo.</li> <li>• Sus normas cognitivas y sociales determinan que se considerara como problemas significativos, a quién se le debe permitir practicar la ciencia y qué constituye la nueva ciencia.</li> <li>• Es convencional hablar de ciencia y de científicos, ha sido necesario utilizar los términos más generales de conocimiento y de personas practicantes.</li> <li>• Se plantean y se solucionan los problemas en un contexto gobernado por los intereses en buena parte académicos, de una comunidad específica.</li> <li>• Es disciplinar.</li> <li>• Se caracteriza por la homogeneidad.</li> <li>• Organizativamente es jerárquico y tiende a preservar su forma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creado en contextos transdisciplinares, sociales y económicos más amplios.</li> <li>• Es profundo y cuestiona la adecuación de aquellas instituciones con las que estamos familiarizados, dedicadas a la producción de conocimiento, se trate de universidades, instituciones gubernamentales de investigación o laboratorios de grandes empresas.</li> <li>• Los practicantes no se comportan de acuerdo a las normas del método científico.</li> <li>• Se lleva a cabo en un contexto de aplicación.</li> <li>• Es transdisciplinar y heterogéneo.</li> <li>• Es heterárquico y transitorio.</li> <li>• Es más socialmente responsable y reflexivo.</li> <li>• El conocimiento resulta a partir de una gama más amplia de consideraciones, tiene la intención de ser útil para alguien y ese imperativo esta presente desde el principio.</li> <li>• El conocimiento se produce bajo un aspecto de negociación continua, y no será producido a menos y hasta que se incluyan los intereses de los diversos actores.</li> <li>• La ciencia ha ido más allá del mercado.</li> <li>• La producción de conocimiento se difunde a través de la sociedad.</li> <li>• Hace más que conjuntar una gama de diversas especialidades para trabajar en equipo diversos problemas, en un ambiente complejo orientado hacia las aplicaciones.</li> <li>• El consenso se ve condicionado por el contexto de aplicación que evoluciona con él.</li> <li>• Son cruciales las comunicaciones en configuraciones siempre nuevas. Los enlaces de comunicación se mantienen a través de canales parcialmente formales e informales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en información de Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwar, Scott y Trow, 1994.

La producción de conocimiento es en las universidades, centros de investigación, instituciones gubernamentales, laboratorios empresariales, equipos de reflexión y asesorías, así como, en su propia interacción. La vinculación entre ellos en una variedad de formas (electrónica, organizativa, social e informalmente) a través de redes de comunicación en funcionamiento. Con el transcurso del tiempo, la producción de conocimiento se aleja cada vez más de la actividad disciplinar tradicional, para pasar a nuevos contextos sociales (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwar, Scott y Trow, 1994).

En este marco, el desarrollo regional que se presenta en este trabajo es a partir del desarrollo endógeno de las regiones, apoyado por la investigación científica y tecnológica que realizan las instituciones, el propósito que se busca es crear sinergia entre empresas, instituciones, investigadores y gobierno. Cabe señalar que la región<sup>16</sup> no se encuentra aislada en el espacio ni en el tiempo, lo que significa que las ideas, usos y costumbre de los pueblos, comunidades inciden y es necesario considerarlas en el estudio de las regiones.

La adopción de un enfoque regional para promover y establecer nuevos mecanismos que coadyuven tanto al desarrollo tecnológico en los que la colaboración con el gobierno y la academia han cobrado importancia, como al impulso a las capacidades competitivas de las regiones y a las capacidades tecnológicas de las empresas.(De Gortari, Luna: 2000, pp. 129)

La región es un concepto que posee una diversidad de significados y es utilizado con diferentes sentidos y propósitos, así también algunas veces región y territorio son utilizados como conceptos equivalentes sin embargo, el territorio comprende un significado más amplio y que antecede al de región.

El territorio es un espacio delimitado que incluye una relación de poder por parte de un individuo o grupo social. Hablar de territorio implica referirse a límites de soberanía, propiedad, apropiación, control y jurisdicción. El territorio trasmite la idea de delimitación y dominio de un espacio. El territorio también está relacionado con prácticas ligadas con el poder o público, estatal o privado en todas sus escalas, por lo que trasmite la idea de gestión de un espacio determinado. (Torres y Gasca: 2005, pp.223).

La idea más generalizada se define a partir de criterios de homogeneidad, integración o funcionalidad. En este enfoque la región es entendida como un espacio que guarda rasgos similares en un campo de interés determinado. (Torres y Gasca: 2005, pp.223).

La región y el territorio son categorías del conocimiento para comprender fenómenos y procesos sociales, económicos, políticos, que tienen determinadas

---

<sup>16</sup> Es importante mencionar que en este estudio no se realiza ningún tipo de regionalización, sino que se considera la región que realiza el gobierno del estado para mapear las instituciones que realizan investigación y la relación que hay con la principal actividad productiva de la misma.

expresiones espaciales. De la misma manera el análisis regional tiene diferentes vertientes, en términos de aplicación, tales como la regionalización, la planeación, los procesos de intervención pública, el ordenamiento territorial, la gestión ambiental, etc.

Bajo esa perspectiva, es necesario fortalecer las redes ó vínculos entre agentes generadores de conocimiento, como son los grupos y centros de investigación. Sin una capacidad local de ciencia y tecnología es difícil la interlocución con el nivel estatal, nacional e internacional. La gestión del desarrollo regional es una actividad que considera responsabilidades y corresponsabilidades de todos los agentes de una región.

Los vínculos interinstitucionales que se analizan en este trabajo, pueden figurar en un espacio virtual o territorial; las regiones se delimitan de acuerdo al espacio político administrativo (municipios) de acuerdo a la actividad productiva preponderante. Las regionalizaciones se han realizado a partir de la ubicación geográfica de los municipios, ya que en Sonora hay diversidad de ecosistemas y ambientes, se encuentra la costa, el desierto, la sierra, el valle y la frontera por mencionar un tipo de clasificación; en algunos otros casos, investigadores han regionalizado de acuerdo al índice de marginación utilizando indicadores económicos. Es por eso que se considera importante no descalificar tanto aspectos cualitativos y cuantitativos para no estar alejados de la realidad que viven las regiones, así como los hechos históricos que reflejan el comportamiento de las mismas.

La vinculación entre la geografía y la economía es evidente ya que mediante la actividad económica los hombres transforman y adoptan el medio geográfico para la satisfacción de sus necesidades. Por otra parte, el trabajo como actividad humana es objeto de estudio tanto de la geografía como de la geografía económica. Es importante entonces la relación entre ambas disciplinas para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de la humanidad. (Méndez: 2003, pp.22)

En el contexto de las redes, mientras las políticas de ciencia y tecnología emergen como una actividad de los gobiernos a nivel nacional, los actores regionales y locales se convierten en agentes cada vez más activos para estimular la ciencia y

la innovación tecnológica. Así, las ciudades, las regiones metropolitanas y áreas rurales que buscan desarrollarse han instrumentado estrategias para promover el desarrollo de las empresas y la innovación tecnológica con fines de competitividad. (De Gortari, Luna: 2000, pp. 131).

Otra concepción de región es el de una localidad que cuenta con características favorables para producir innovaciones. Así la búsqueda de la competitividad además de basarse en el desarrollo de las capacidades industriales, se apoya ahora en un conjunto de instituciones políticas, industriales y académicas, que por diseño de manera espontánea trabajan para establecer condiciones locales para la innovación.

Esto es lo que algunos autores denominan “ambiente regional de innovación” (Etzkowitz y Uzzi, 1996: De Gortari, Luna: 2000, pp. 132) el cual más que identificarse con una entidad geográfica, cultural o política, apunta a una nueva dimensión espacial que consiste en una serie de empresas entrelazadas, universidades, asociaciones profesionales y de empresarios. Un elemento clave de la estrategia competitiva lo constituye la creación de un marco institucional de apoyo que permita el acceso a la información sobre innovaciones, en procesos, productos, y formación de mano de obra. (De Gortari, Luna: 2000, pp. 131)

En otros casos, algunos autores, proponen las regiones funcionales económicas, a partir del sistema de ciudades, en donde se trata de detectar las principales ciudades y su área de influencia. Es un hecho que las ciudades están entrando en una nueva era, en la cual están transformadas de acuerdo a la respuesta que son capaces de dar las poderosas fuerzas globales (Iracheta, 1999; Rózga, 19/05 otoño–20/06 primavera, pp.52). En este sentido puede decirse que las ciudades no son ajenas a los procesos de cambio globales sino que, por el contrario, experimentan una redefinición y exigen una readecuación.

Por lo anterior se deduce que de acuerdo al objetivo al que se quiera llegar serán los criterios a considerar para el tipo de regionalización.

## **Conclusiones del capítulo**

Las redes son uno de los rasgos característicos de la nueva economía, ya que a través del intercambio de conocimiento e información que generan las propias instituciones educativas, de investigación, y las empresas, surgen nuevas formas de colaboración creando innovaciones tecnológicas, donde el objetivo es el desarrollo económico regional y en consecuencia el bienestar de la población. Del mismo modo, las instituciones, pueden captar conocimiento que se genera en las mismas redes, ya que las instituciones representan las normas formales, obligaciones informales, tales como normas de comportamiento, convenciones y códigos de conducta, etc.

En este sentido, se hace referencia al modelo “triple hélice”, cuando se une la academia, la industria y el estado en las actividades económicas, para el desarrollo económico. La intervención del estado, radica en crear condiciones para que los agentes y el medio social en donde se efectúan las redes de colaboración entre actores interdependientes abran una nueva forma de gobernanza basada en la colaboración a través de la negociación.

La conformación de redes de innovación es una tarea compleja que requiere de instituciones, apoyos, estímulos y de una regulación eficaz ya que la institucionalidad puede facilitar, garantizar y coordinar los esfuerzos.

## Capítulo 2

### Caracterización regional e institucional del estado de Sonora

#### Introducción

En el presente capítulo se presenta la caracterización de las instituciones bajo estudio y las distintas regionalizaciones que se han realizado en el estado.

En este trabajo se analizan las instituciones bajo la regionalización del Consejo Estatal de Promoción Económica del Estado de Sonora (COPRESON), el cual divide al estado en seis regiones: norte, noroeste, centro, costa sur A, sur B, con la salvedad de que Hermosillo se considera como una región. En cuanto a las instituciones localizadas en la entidad, las de mayor presencia son las universidades federales dependientes de la SEP, referente a los CPI en el estado se encuentra el Centro de Investigación de Alimentos y Desarrollo A.C. (CIAD), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.- Unidad Guaymas (CIBNOR) y el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).

Del mismo modo, la importancia de la construcción de la política científica y tecnológica de contexto institucional alude a la Ley de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Científico y Tecnológico en Sonora aprobada en el año 2006, la cual es un avance para la creación de ambientes de innovación ya que “será efectiva la coordinación de esfuerzos entre las universidades y el sector productivo, a fin de que queden debidamente embonados para que atiendan y privilegien aquellas actividades que ofrecen mayor desarrollo”.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Consultado en la página Leyes Aprobadas: “Diputados PRI Sonora”, [http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=55&Itemid=38](http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=38), septiembre del 2008.

## 2.1 El noroeste de México

La distribución de las entidades federativas por región considerada por el gobierno actual<sup>18</sup> se distribuye en cinco grandes divisiones : noroeste (Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora); noreste (Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas); Centro occidente (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas); Centro país (Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Querétaro y Tlaxcala) y Sur sureste (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán).

El noroeste,<sup>19</sup> segundo en extensión de los grandes sectores del norte es una franja recta e interrumpida demás de 1,500 kilómetros de largo, contando desde que se abandona la región de Tepic, poco al norte del río Santiago, hasta que se llega al límite de México.

La parte medular del noroeste es una larga y ondulada llanura costera, que al occidente está bordeada por un litoral no menos largo y al oriente lo está por el piedemonte de la Sierra Madre Occidental, quebrando por decenas de barrancas penetrando las cuales, una y otra vez, el noroeste encuentra su límite. La sierra abarca todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos. En sus 1500 km de largo recorre Arizona, parte de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nayarit, y Jalisco. Su punto más alto es el Cerro Gordo en Durango, su anchura en promedio es de 150 km, con alturas de hasta 3,000 metros sobre el nivel del mar.

Si nos remontamos a la historia, las poblaciones indoamericanas asentadas por ambos lados de la sierra, huicholes, tepehuanos, yaquis, conchos, etc. sí tuvieron esa razón atrás y subían y bajaban de la costa al antiplano a través de la sierra con toda normalidad, pues su espacio estaba organizado sobre esos elementos fisiográficos. Pero aquí la organización colonial como todo el norte, borró la geografía preexistente y creó una nueva en la que la sierra recibió la función de

---

<sup>18</sup> Segundo Informe de Gobierno, Presidente Felipe Calderón Hinojosa, septiembre del 2008. Consultado en <http://www.informe.gob.mx/>, octubre 2007.

<sup>19</sup> La siguiente información se extrajo del capítulo "Regiones y paisajes de la geografía mexicana", pp.72 a 75, tomado del libro titulado "Historia General de México", publicado por el Colegio de México, Versión 2000, octava reimpresión febrero del 2007, México, D.F.

frontera. Por tanto, lo verdaderamente infranqueable es inaccesible a la sierra derivado de una construcción histórica y no de un rasgo de naturaleza. En razón de lo anterior la sierra no funge como articuladora de los sistemas regionales del noroeste.

A continuación se presenta una descripción breve de las principales ciudades del noroeste de México, en la actualidad.

El sur de Sinaloa, o de Mazatlán, cuyo nombre de Chiametla, hoy incluye una combinación de pequeños enclaves mineros y centros agropecuarios de mediana importancia como Acaponeta y Rosario, está dominado por el relativamente moderno puerto de Mazatlán, más relevante como ciudad comercial sitio turístico y centro pesquero que como puerto propiamente dicho. Como tal lo es en tanto que punto de embarque hacia el sur de Baja California. Tuvo mayor importancia por un centenar de años a partir de su fundación a partir del siglo XIX, tiempo en el cual el noroeste careció de toda vía de enlace moderna con el resto de país que no fuera marítima, pero la situación cambió al inaugurarse en 1972 el contacto ferroviario con Guadalajara.

La ciudad de Culiacán, localidad muy antigua (en rigor las más antigua fundación española del Norte), y hoy ciudad de corte moderno, se extienden los asentamientos de ricos productores agrícolas y un numeroso proletariado rural nacido de trabajadores inmigrantes. Frente a la cerrada red de intercambios que amarra a la región costera se levanta una muy extensa porción de Sierra fácilmente accesible hasta algunos puntos, como Badiraguato, más allá de los cuales se entiende que está bien resguardado uno de los cotos mas extensos y preciados de los productores de narcóticos, un verdadero enclave territorial en el país.

Los Mochis Guasave y Guamuchil son los puntos de confluencia, muy dinámicos, de actividades agrícolas y comerciales. La existencia del ferrocarril de los Mochis a Chihuahua abierto en 1962, ha canalizado por esta vía gran parte de las relaciones de esta región con su inmenso y por otro lado narcotizado entorno serrano, vecino de la Sierra Tarahumara.

La ciudad de Culiacán cuya parte medular comprende un desarrollado complejo agroindustrial que se basa en un sistema de riego derivado de dos presas construidas en las barrancas de la sierra.

Ciudad Obregón y Navjoa siendo del primero el nombre colonial de Ostimuri, centros rectores con infraestructura de irrigación, el modelo agroindustrial y el moderno desarrollo urbano, su antiguo centro en el poblado minero Álamos. Como algo diferente encontramos la presencia de yaquis.

Los valles altos del río yaqui, el más prolongado de todos los del noroeste. Este forma un recinto fisiográfico único, ya que por debajo de las típicas barrancas que forma al bajar de la sierra da lugar a una zona muy extensa de valles amplios y alargados, a los que suma el de su vecino el río Sonora.

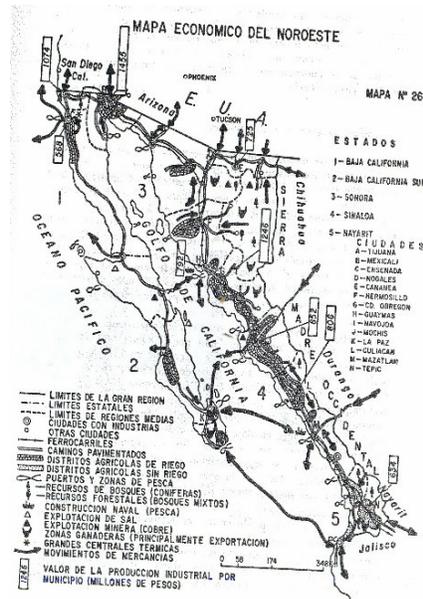
El cambio empezó a cambiar a finales del siglo XVIII, con el gradual sometimiento de los seris y la ulterior apertura de Sonora al exterior. La provincia se volteo virtualmente hacia el lado opuesto, granizando un nuevo centro de población en Hermosillo, con el puerto de Guaymas como un anexo y en general procurando el desarrollo de las tierras más bajas, irrigadas en parte.

El resultado de la región actual sin dejar de tener un componente serrano activo y parcialmente bien integrado (pues es sumamente extenso), así como comunicaciones con el altiplano tiene sus zonas más dinámicas en la parte costera del occidente de Hermosillo y en las tierras bajas inmediatas a Magdalena, Caborca y Nogales. Sonora también ha hecho propias a las que antiguamente fueron sus casi impasables fronteras extremas, las zonas del desierto, que se extienden hacia el oeste y el norte. Las actividades mineras, ganaderas, agrícolas, pesqueras, industriales y turísticas del conjunto, hacen de éste uno de los sistemas regionales económicamente más variados y equilibrados del país.

A continuación se muestra el mapa económico del noroeste de México de 1972, el estudio de regionalización fue realizado por el Dr. Ángel Bassols Batalla<sup>20</sup>, y en él se localizan los recursos disponibles en el área geográfica correspondiente a Sonora, Sinaloa, Baja California Norte y Sur, y Nayarit. (Ver figura 2.1)

Figura 2.1

El noroeste de México, Ángel Bassols Batalla y otros, México. UNAM, 1972



Fuente: Estudio de Regionalización en el Estado de Sonora, Secretaria de Programación y Presupuesto Delegación Regional Sonora- Hermosillo, Sonora, marzo 1981.

Como se observa en la figura, las principales ciudades eran Tijuana, Ensenada, Mexicali, Nogales, Cananea, Hermosillo, Cd. Obregón, Guaymas, Navojoa, Mochis, La paz, Culiacán, Mazatlán y Tepic. Cada región, tiene su parte central, y no son rasgos fisiográficos los que nos permitirán individualizarlas, sino la combinación de núcleos de poblamiento, centros urbanos, zonas de riego y otros elementos así. Se muestra el ferrocarril, caminos pavimentados, puertos y zonas de pesca, recursos de bosques, recursos forestales, construcciones navales, explotación de sal, explotación minera, zonas ganaderas, grandes centrales térmicas, movimientos de mercancías y el valor de la producción industrial por municipio.

<sup>20</sup> Obtuvo el grado de doctor en Geografía económica, en la Universidad de Alta Bretaña, en Rennes, Francia. Es investigador titular "C" y Emérito del Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. Es Investigador Emérito del Instituto de Investigaciones Económicas 1990.

### **2.1.1 Información general del estado de Sonora**

El estado de Sonora está situado en el noroeste de México, en América del Norte. Sus costas son bañadas por el Mar de Cortés en el Golfo de California; es decir, el mar sonorense es un mar interior mexicano, conectado por el Sur con el Océano Pacífico. Sonora se encuentra así vinculado a la denominada "Cuenca del Pacífico" que ofrece amplias posibilidades de desarrollo económico y múltiples retos y oportunidades de aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. Sus fronteras con los Estados de Arizona y Nuevo México permiten múltiples conexiones económicas, culturales y políticas con los Estados Unidos de Norteamérica. (Gobierno del estado de Sonora; Atlas de Sonora, México 1993)

Son tres los estados mexicanos que tienen colindancia terrestre con el estado: Baja California, al oeste; Chihuahua, al este y Sinaloa, al sur; mientras que el Estado de Baja California Sur tiene con Sonora límites marítimos. (Gobierno del estado de Sonora; Atlas de Sonora, México 1993)

Sonora se encuentra situada en una franja climática del hemisferio norte en la que se han formado diversos desiertos en torno del globo terráqueo. Si seguimos el paralelo 30° de latitud norte a través de un planisferio de la Tierra, podrá verse que está situado en la misma latitud que los desiertos de Chihuahua, Africa del Norte, Arabia Saudita, Irak, Kuwait, etc. (Gobierno del estado de Sonora; Atlas de Sonora, México 1993)

Una amplia red de caminos, con la columna vertebral vial de la carretera de cuatro carriles que surca el estado de sur a norte, une a Sonora con la República y los Estados Unidos de Norteamérica. También por vías marítimas y aéreas Sonora está vinculada a México y al resto del mundo. (Gobierno del estado de Sonora; Atlas de Sonora, México 1993)

El nombre de Sonora, se aplicó en el período colonial precisamente a ésta zona, una provincia interior, serrana en la que colonizadores españoles se acomodaron entre los pueblos ópatas y pimas. Los territorios desérticos y no dominados de los seris, al occidente marcaban el límite de esta provincia. (Gobierno del estado de Sonora; Atlas de Sonora, México 1993)

Sobre el origen del nombre Sonora, existen varias versiones: una se debe al hecho de haberse descubierto en 1533 el río Yaquimi o Yaqui, por el explorador español don Diego de Guzmán. Llegaron al río Yaqui el 7 de octubre de 1533, día de Nuestra Señora del Rosario, según su costumbre, los españoles al descubrir una nueva región, le ponían el nombre del santo del día en que había sido descubierta. Otra versión sobre dicho nombre se debe a los naufragos de la Florida, Álvaro Núñez Cabeza de Vaca y sus compañeros, quienes en 1536, al cruzar de norte a sur el actual estado de Sonora, portaban una imagen de Nuestra Señora de las Angustias, dibujada en una gamuza. Según esto, cuenta la tradición, que los ópatas del río Sonora al no poder pronunciar la palabra “Señora”, decían Senora o Sonora.

La tercera versión es del Padre Cristóbal de Cañas, S. J., quien escribió en 1730, y dice lo siguiente: “El nombre de Sonora, según la opinión de los indios viejísimos que aún viven, le viene de un ojo de agua cenagoso que está a media legua del pueblo de Guépaca, y parece el medio de la Provincia. En este ojo de agua había antiguamente una numerosa ranchería de indios que usaban hacer sus casitas de cañas y hojas de maíz; a estas llaman en su lengua sonot, en el recto; en el oblicuo sonota. Oyeron los primeros españoles el vocablo, y no pareciendo bien sonota, pronunciaron Sonora, de donde tomo toda la provincia el Sonora y armonioso nombre.”<sup>21</sup>

### **a) Ubicación geográfica**

Sonora es uno de los 31 estados federales de México (Estados Unidos Mexicanos), se encuentra dividido en 72 municipios y ocupa el segundo lugar nacional en extensión, representa el 9.2% de la superficie total del territorio mexicano. (INEGI, Superficie de la República Mexicana por Estados. 1999.)

Sonora colinda al norte con Estados Unidos de América; al este con Chihuahua y Sinaloa; al sur con Sinaloa y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California y Baja California. La capital es Hermosillo. (INEGI. Marco Geoestadístico, 2000), (Ver figura 2.2).

---

<sup>21</sup> La información referente al origen del nombre de Sonora, se extrajo del sitio de internet de la Escuela Normal del Estado "Profr. Jesús Manuel Bustamante Mungarro", fundada en 1916 y primera Institución de Educación Superior del Estado de Sonora. [http://www.enesonora.edu.mx/Sonora/sonora\\_3.htm](http://www.enesonora.edu.mx/Sonora/sonora_3.htm), consultado en octubre 2008.

Figura 2.2

México, Sonora. Ubicación geográfica del estado de Sonora, 2008



**Capital:** Hermosillo

**Municipios:** 72

**Extensión:** según el Marco Geoestadístico 2005, cuenta con 179 503 km<sup>2</sup>, el 9.2% del territorio nacional.

**Población:** 2 394 861, el 2.3% del total del país.

**Distribución de población:** 86% urbana y 14% rural; a nivel nacional el dato es de 76 y 24% respectivamente.

**Escolaridad:** 8.9 (prácticamente la secundaria concluida); 8.1 el promedio nacional.

**Hablantes de lengua indígena de 5 años y más:** 2 de cada 100 personas.

A nivel nacional 7 de cada 100 personas hablan lengua indígena.

**Sector de actividad que más aporta al PIB estatal:** *Servicios comunales, sociales y personales.*

**Aportación al PIB Nacional:** 2.7%

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.  
<http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/son/territorio>

La geografía y los límites geográficos han determinado los alcances y límites económicos de Sonora: en los valles costeros se localiza la agricultura, que hizo de Sonora “el granero de la República” y la cuna de la Revolución Verde. En la sierra predomina la grande y pequeña minería. Ahí mismo se encuentra el mayor espacio de desarrollo de la ganadería de corte extensivo e intensivo. Mientras que la franja fronteriza es una región de comercio, servicios y maquiladoras. (Vázquez: 991, pp.11).

El Valle del yaqui en Sonora fue el sitio donde se originó la revolución verde, por lo que las tasas de crecimiento de la productividad en trigo entre los años 60's y los 70's fueron espectaculares, debido en un principio a la adopción de variedades modernas de alto rendimiento, y posteriormente a la intensificación en la aplicación de insumos; sin embargo, en la última década este crecimiento se ha estancado y las perspectivas para incrementar la productividad y la rentabilidad dependen de un mejoramiento sustancial de la eficiencia en el uso de los insumos.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Flores Dagoberto, Carrión Federico y Pedro R. Aquino (2000), “Investigación en trigo: Su impacto en la Productividad del Cultivo del Trigo en la Región del Bajío”, presentado por Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), financiado por Fundación Guanajuato Produce, A. C., México.

## **b) Población**

En Sonora según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), al año 2005, residían en el estado 2,394,861 personas, de las cuales el 50% eran mujeres y 50% hombres. El 53.1% de la población de la entidad se concentra en los municipios de Hermosillo, Cajeme y Nogales. En Hermosillo radicaban 701,838 habitantes, equivalente a 29.3% de la población total del estado; en Cajeme 375,800 habitantes, concentrando el 15.7% del total del estado; y Nogales, 193,517 pobladores representando el 8.1% del total.

En cuanto a la distribución de la población en las localidades con menos de 2,500 habitantes consideradas como rurales, habita el 14.2%, y las ciudades que concentran más de 100 mil personas radica 60.4% de la población estatal.

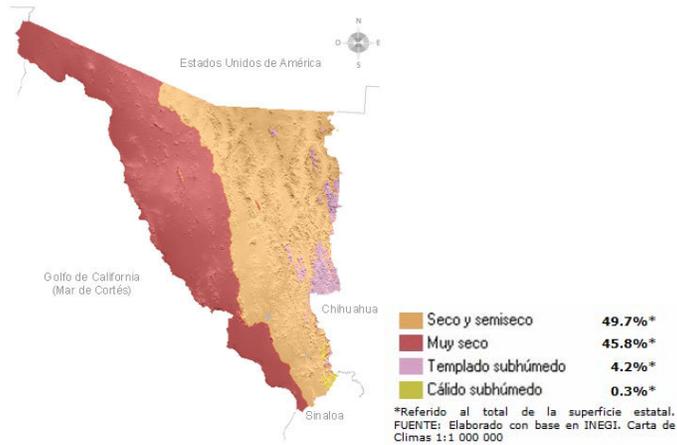
## **c) Gobernabilidad**

El gobierno del estado de Sonora se divide en tres poderes: ejecutivo, legislativo y judicial. El poder ejecutivo descansa en un gobernador electo por voto directo cada seis años sin posibilidad de reelección. El actual gobernador por el período 2003-2009 es José Eduardo Robinson-Bours Castelo del Partido Revolucionario Institucional (PRI). El poder legislativo es unicameral y descansa en 21 diputados electos de manera directa y 12 diputados electos por representación proporcional para un período de tres años sin posibilidad de reelección.

## **d) Clima**

En el estado, el clima es muy seco, con temperaturas extremas de 46° C en el verano e inferiores a 0° C en el invierno. La precipitación media anual es baja (400 mm). En lo alto de la sierra el clima es templado subhúmedo con precipitaciones que alcanzan los 1000 mm en el sureste del estado. En la región de los valles es caluroso y seco con un periodo de lluvias escasas en verano, e inviernos fríos con ligeras lloviznas. Los vientos son dominantes del noroeste en otoño e invierno, del este en primavera y del sur en verano. (Ver figura 2.3)

Figura 2.3  
México, Sonora. Clima del estado de Sonora, 2008

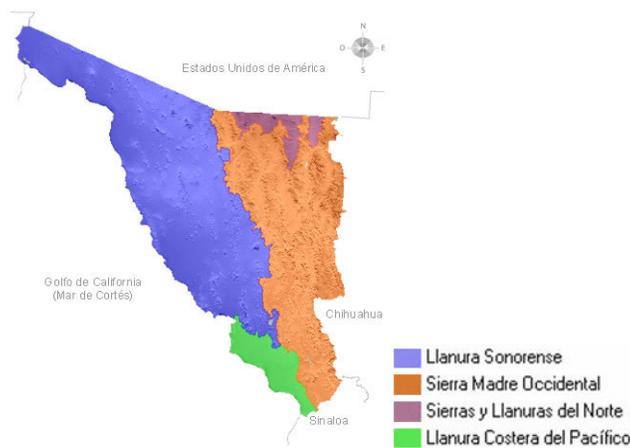


FUENTE: Secretaría de Educación Pública.  
Atlas de México. Educación Primaria. México, 2002.  
<http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/son/territorio>

### e) Relieve

Respecto al relieve en el estado, en el oeste existe una extensa planicie que abarca la mitad del estado, es interrumpida sólo por pequeñas serranías y los valles de los ríos. La Sierra Madre Occidental se extiende al este del estado con altas montañas, desfiladeros y acantilados. (Ver figura 2.4)

Figura 2.4  
México, Sonora. Relieve del estado de Sonora, 2008



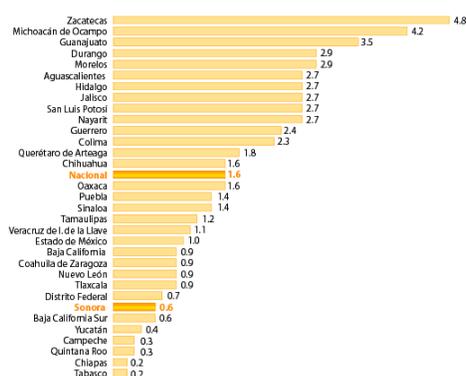
FUENTE: Secretaría de Educación Pública.  
Atlas de México. Educación Primaria. México, 2002.  
<http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/son/territorio>

## f) Movimientos migratorios

De acuerdo a cifras del INEGI, al año 2000, salieron de Sonora 13,676 habitantes para vivir en Estados Unidos; significa seis de cada 1,000 personas. El promedio nacional es de 16 de cada 1000 habitantes. (Ver gráfica 2.5)

Gráfica 2.5

México. Porcentaje de población emigrante a Estados Unidos de América, para cada entidad federativa, 2000



FUENTE: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Base de datos de la muestra censal <http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/son/territorio>

La migración que tiene por destino Estados Unidos y Canadá no es el único fenómeno que ocurre en Sonora: mexicanos del sur del país, en su mayoría indígenas, llegan a los campos agrícolas de la entidad, de Sinaloa y de Baja California. Otros, ya residen en los llamados cinturones de pobreza que se alzan en derredor de Hermosillo, como el poblado Miguel Alemán, localizado en la región costera y a menos de una hora de distancia de la capital. En el conteo 2005 y sólo para el municipio de Hermosillo se registraron más de 36 lenguas indígenas de otros estados de la República.<sup>23</sup>

## g) Analfabetismo

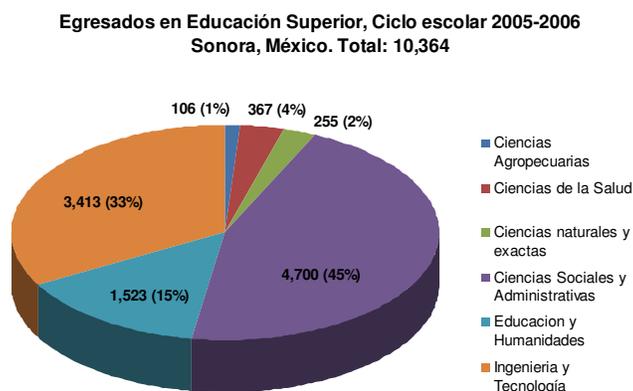
Según cifras del INEGI, en el año 2005, en Sonora la población analfabeta fue de 60,257 personas, es decir, que 4 de cada 100 habitantes de 15 años y más no sabían leer ni escribir.

<sup>23</sup> Flores Nancy y Rubén Darío Betancourt. "Las dos migraciones", publicado en Contralínea, julio del 2007, año 1, número 8, [http://www.sonora.contralinea.com.mx/archivo/2007/junio/htm/dos\\_migraciones.htm](http://www.sonora.contralinea.com.mx/archivo/2007/junio/htm/dos_migraciones.htm)

El 63.8% de los municipios en Sonora (46), presentan valores superiores de 4 personas por cada 100 mayores de 15 años que no saben leer ni escribir. El grado promedio de escolaridad es de 8.89 (prácticamente secundaria terminada), en todo el país, la población de 15 años y más, en promedio ha terminado dos grados de secundaria (grado promedio de escolaridad 8.1). Entre los municipios en mejor situación se encuentran: Cajeme, Cananea, Guaymas, Hermosillo, Moctezuma y Nogales, el 5º lugar a nivel nacional de los estados con el mayor grado promedio de escolaridad.<sup>24</sup>

En cuanto a las instituciones de educación media superior, en Sonora al año 2007 de acuerdo a cifras de la Secretaría de Economía del estado muestran que hay un total de 464 preparatorias con 92,882 alumnos inscritos y 22,538 egresados. Por el lado de las instituciones de educación superior, en Sonora al año 2007 hay un total de 53 universidades de acuerdo a cifras de la Secretaría de Economía del estado con 78,225 alumnos inscritos y 10,364 egresados. (Ver gráfica 2.6)

Gráfica 2.6  
México, Sonora. Egresados de educación superior, 2005-2006



Fuente: Elaboración propia, con base a "Perfiles Municipales", Secretaría de Economía, Gobierno del Estado de Sonora, 2007. <http://www.economiasonora.gob.mx/>

La oferta educativa en educación superior, en primer lugar se encuentra perfilada en el área de las ciencias sociales y administrativas e ingeniería y tecnología, lo que representa el 78% de los egresados, el 22% restante se encuentran ubicado en educación y humanidades, ciencias de la salud, ciencias naturales y exactas y en último lugar las ciencias agropecuarias.

<sup>24</sup> INEGI, consulta junio 2008. En línea, <http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/son/poblacion/educacion.aspx?tema=me&e=26>

### **2.1.2 Regionalización en el estado de Sonora**

Los estudios regionales se pueden abordar según el enfoque desde el cual se utilicen y objetivos que se persiguen, por lo que han surgido definiciones de región y métodos distintos para regionalizar, mucho ha influido el contexto en el cual se desarrollan dichos enfoques. La regionalización es el proceso de formación de una región, que puede surgir por las relaciones existentes en un territorio determinado. La regionalización no se concibe únicamente con base a las características naturales homogéneas, por lo que la región es dinámica y puede cambiar dependiendo de las relaciones que se formen.

El proceso de regionalización tendría, entonces, dos etapas analíticamente bien distintas: una primera, que opera sobre una pluralidad de entidades que no forman todavía ninguna región, pero que están "en vías de regionalizarse"; y una segunda, que opera en una región ya existente, y en la que se fortalece y profundiza el carácter de región. (Zimmerling:2004, pp.25)

En cuanto a la perspectiva de planeación y programación, a principios de la administración gubernamental del estado de Sonora 1979-1985, elaboró una propuesta de regionalización, bajo una visión que intentaba considerar en forma conjunta los aspectos funcionales, la base productiva y las condiciones socio-demográficas de las regiones, entre otros factores.

En esta regionalización la entidad se dividía en cuatro zonas: a) de impulso prioritario; b) de reordenamiento sectorial; c) de motivación e impulso; y d) de regulación y consolidación. Si bien esta tipología regional constituyó en su momento un avance significativo en términos de política territorial estatal y a pesar de que algunas características regionales permanecen vigentes, las condiciones operantes actualmente en la base productiva de la entidad y sus regiones, aunado al nuevo marco macroeconómico nacional e internacional, hacen que el uso actual se torne inoperante (Wong, 1996, pp. 87).

Para la regionalización, en términos económicos-sectoriales, en la mayoría de los diagnósticos y análisis de académicos y agencias gubernamentales, al estado de Sonora tradicionalmente se le ha dividido en tres grandes regiones: 1) la Costa, en donde se asientan los mayores centros urbanos y se posee una economía

relativamente diversificada que incluye la gran agricultura de riego, la industria, el comercio y los servicios; 2) la Frontera, con el dinamismo de la actividad maquiladora, el comercio y los servicios aduaneros y 3) la Sierra, cuyas actividades fundamentales son la ganadería, la pequeña agricultura y la minería, y en donde se han registrado los más bajos índices en el nivel de vida y servicios de la población. Bajo la situación anterior el estado se presentan notorias diferencias interregionales en cuanto a las bases productivas y condiciones de vida de sus habitantes.

En el trabajo realizado en el por Álvaro Bracamonte y José Manuel Sánchez se propone la regionalización del estado de Sonora, a través de la técnica de conglomerados, mismo que permite organizar la complejidad en la que se expresan los fenómenos socioeconómicos. Para el desarrollo de la propuesta se seleccionaron las variables con base a su adaptabilidad al concepto región que definieron como el conjunto de sucesos (categorías previamente seleccionadas) que se verifican continuamente en un espacio geográfico determinado. La técnica estadística que tiene como fin identificar grupos homogéneos de entre un grupo de variables, se denomina análisis de conglomerados. (Sánchez y Bracamonte, en Bocanegra y Vázquez: 2006, pp. 102-137).

Las regiones obtenidas mediante las variables seleccionadas (datos considerados del censo económico 1999) en sucesos geográficos, económicos y sociales, el conjunto de las regiones clasificadas del estado de Sonora, presentan la forma de una región central y jerárquica que se agrupa alrededor de la capital (Hermosillo) lo que la convierte en una ciudad estado, este carácter diferenciado entre las regiones está vinculado al proceso de formación histórica y a los modelos de desarrollo nacional.

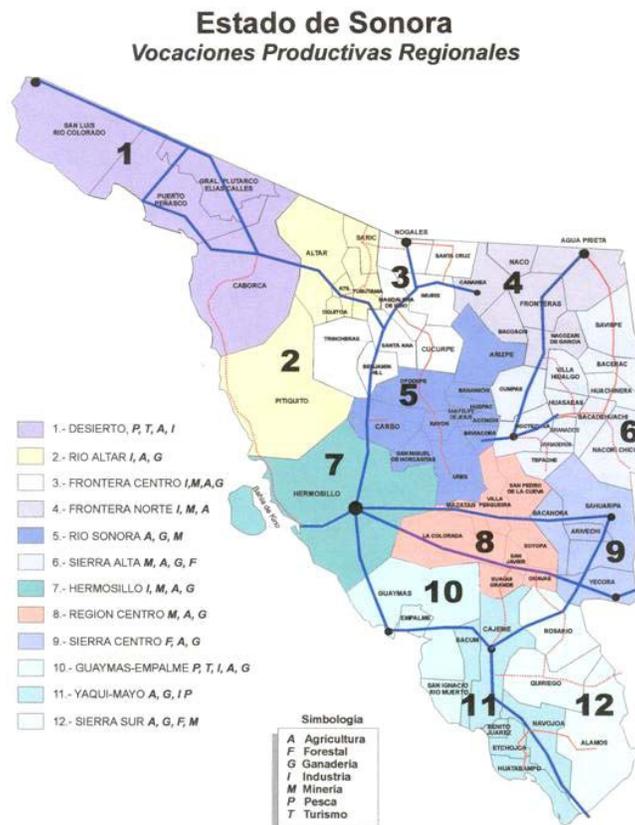
Las regiones resultado del análisis fueron cinco: región Hermosillo, región Cajeme, región Nacozari de García, región Nogales, región Huatabampo, Guaymas, San Luis Río Colorado y Navojoa, y como otra región el resto de los municipios, con población predominantemente rural, considerando esta última que no comparte ninguna de las características de las regiones anteriores, su población se dedica principalmente al sector primario, así mismo su producción anual per cápita es la mas baja de las regiones refleja el rezago en que se encuentra el sector agropecuario , ya que esta región abarca 63 de los 72 municipios del estado. (Sánchez y Bracamonte, en Bocanegra y Vázquez: 2006, pp. 129)

La dinámica de la globalización al parecer ha generado regiones ganadoras y regiones perdedoras, lo que en esta aproximación analítica sugiere la necesidad de atender a la urgente tarea de generar acciones enfocadas al desarrollo de las regiones rezagadas mediante el arrastre de las ganadoras, sin descuidar los sectores que gracias a sus procesos históricos hoy se encuentran en posibilidades de convertirse en impulsores del desarrollo regional. (Sánchez y Bracamonte, en Bocanegra y Vázquez: 2006, pp. 130)

La siguiente regionalización es propuesta por el gobierno del estado en el Programa de Desarrollo Industrial(PDI) 2004-2009, es incierto su procedimiento, ya que clasifican siete vocaciones productivas regionales (agricultura, forestal, ganadería, industria, minería, pesca y turismo), y las ubican en 12 regiones que son : 1) Desierto, 2) Río altar, 3) Frontera centro, 4) Frontera norte, 5) Río Sonora, 6) Sierra alta, 7) Hermosillo, 8) Región centro, 9) Sierra centro, 10) Guaymas – Empalme, 11) Yaqui – mayo, y 12)Sierra sur.(Ver figura 2.7)

Figura 2.7

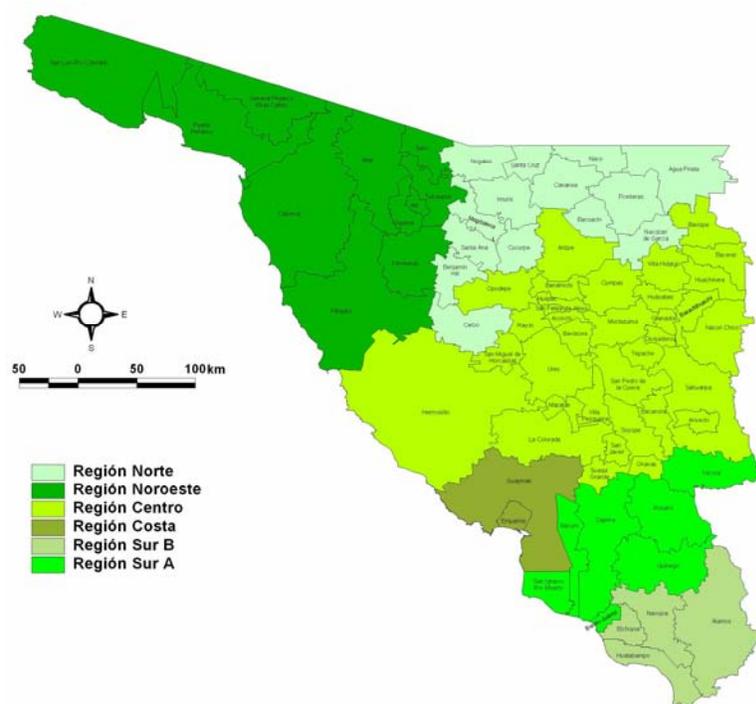
México, Sonora. Vocaciones productivas regionales, 2008



Fuente: Gobierno del Estado de Sonora, Programa de Desarrollo Industrial 2004-2009  
pág.57 <http://www.sonora.gob.mx/biblioteca/documentos/pmp/industria.pdf>

La regionalización que se utilizará para el estudio de este trabajo es la realizada por el Consejo para la Promoción Económica de Sonora (COPRESON), el cual divide al estado en seis regiones: norte, noroeste, centro, costa sur A, sur B, con la salvedad de que Hermosillo se considera como una región, de acuerdo a índices económicos. Como se observa en la figura las regiones están localizadas de acuerdo a la ubicación geográfica ya determinada, por lo que sigue siendo incierto el tipo de regionalización. (Ver figura 2.8)

Figura 2.8  
México, Sonora. Regionalización del COPRESON, 2007



REGIÓN	MUNICIPIOS			
	Bácum	Quiríego	Yécora	
<b>Región Sur A</b>	Benito Juárez Cajeme	Rosario San Ignacio Río Muerto		
<b>Región Sur B</b>	Alamos	Etchojoa		
	Huatabampo	Navajoa		
<b>Región Costa</b>	Empalme	Guaymas		
<b>Región Centro</b>	Aconchi Arivechi Arispe Bacadéhuachi Bacanora Bacerac Banámichi Baviácora Bavispe	Cumpas Divisaderos Granados Hermosillo Huachinera Huásabas Huápac La Colorada Mazatán	Moctezuma Nácori Chico Onavas Opodepe Rayón Sahuatipa San Felipe de Jesús San Javier San Miguel de Horcasitas	San Pedro de la Cueva Soyopa Suaqui Grande Tepache Ures Villa Hidalgo Villa Pesqueira
<b>Región Noroeste</b>	Altar Ati Caborca General Plutarco	Oquitoa Pitquito Elias Calles	Puerto Peñasco San Luis Río Colorado Sáic Trincheras	Tubutama
<b>Región Norte</b>	Agua Prieta Bacoachi Benjamin Hill Cananea	Carbó Cucurpe Fronteras Imuris	Magdalena Naco Nacoziari de García Nogales	Santa Ana Santa Cruz

Fuente: Tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Marzo de 2007.  
Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004. <http://www.sec-sonora.gob.mx/>

Se observa que de acuerdo por regiones, la que tiene mayor densidad poblacional es la zona del centro con 770,968 habitantes, considerando la ciudad de Hermosillo como una zona urbana de gran relevancia ya que es ahí en donde se encuentra el mayor número de universidades y centros de Investigación en el estado. La región de menor densidad poblacional es la costa con 184,816 habitantes comprendidas por Guaymas y Empalme. (Ver cuadro 2.9)

**Cuadro 2.9**  
México, Sonora. Población por regiones, 2007.

Región	Municipios	Población Total	%	1 a 2,499 Habitantes	%
Total	72	2,394,861	100.00	340,381	14.21
Centro	33	69,130	2.89	50,279	2.10
Hermosillo	1	701,838	29.31	26,763	1.12
Norte	14	386,066	16.12	26,092	1.09
Noroeste	11	309,004	12.90	37,191	1.55
Sur A	7	444,686	18.57	56,794	2.37
Sur B	4	299,321	12.50	114,943	4.80
Costa	2	184,816	7.72	28,319	1.18

FUENTE: INEGI. Elaborado con base a II Censo de población y vivienda 2005.

Hermosillo concentra el mayor número instituciones de educación superior (19), seguido de la región de la regiones norte (10), sur B (9), sur A (8), noroeste (4), costa (2) y centro (1). Así también presenta mayor concentración de instituciones de educación media superior con un total de 80, seguida de la región sur A con 62, la región norte (57), sur B (41), noroeste (39), la región costa con 25 instituciones y por último 11 en el centro. (Ver cuadro 2.10)

**Cuadro 2.10**

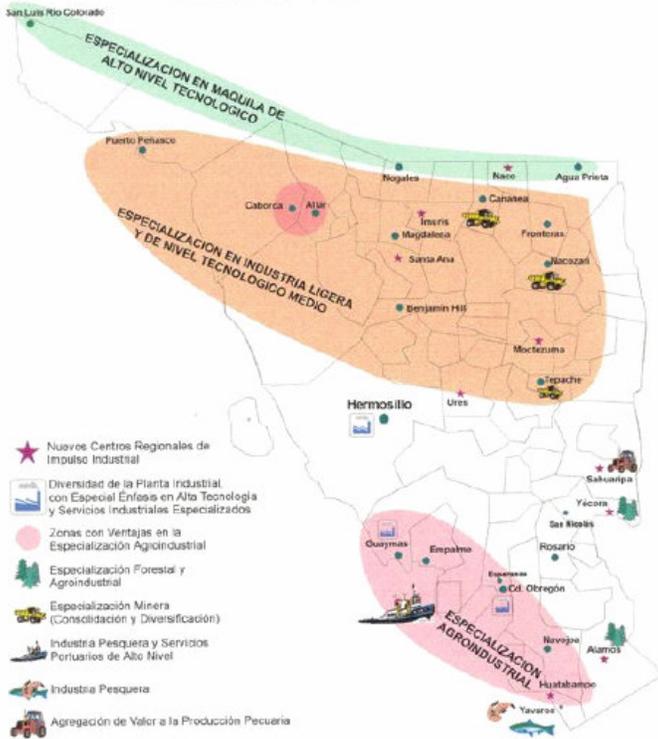
México, Sonora. Instituciones de educación media superior y superior en Sonora, 2005-2006

Región	Instituciones de Educación Media Superior (IEMS)	%	Instituciones de Educación Superior (IES)	%
<b>Total</b>	<b>315</b>		<b>53</b>	
Hermosillo (región centro)	80	25.40	19	35.85
Sur A	62	19.68	8	15.09
Norte	57	18.10	10	18.87
Sur B	41	13.02	9	16.98
Noroeste	39	12.38	4	7.55
Costa	25	7.94	2	3.77
Centro	11	3.49	1	1.89

Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Perfiles municipales" y Vocaciones reactivas y oferta educativa en el estado. Gobierno del Estado de Sonora. 2007. En línea <http://www.economiasonora.gob.mx>

Como se observa en la siguiente figura, en Sonora el gobierno del estado presenta tres principales especializaciones, en la frontera norte la maquila del alto nivel tecnológico, centro la especialización en la industria ligera y de nivel tecnológico medio y en el sur la especialización agroindustrial. (Ver figura 2.11)

Figura 2.11  
 México, Sonora. Áreas de Desarrollo Industrial con base a Especializaciones Productivas, 2004-2009



Fuente: Gobierno del estado de Sonora, Programa de Desarrollo Industrial 2004-2009, pág.58

Cabe mencionar, que en la ciudad de Hermosillo las actividades productivas por tradición son la industria, minería, agricultura y ganadería. Actualmente se encuentra la planta Ford Motor Co.<sup>25</sup> en donde las operaciones fundamentales van desde el estampado y construcción de carrocerías, pintura de los vehículos, ensamblado y preentrega, hasta el embarque de los vehículos.

<sup>25</sup> La construcción de la Planta de Estampado y Ensamble de Ford en Hermosillo inició en 1984 y fue oficialmente inaugurada en noviembre de 1986. Al iniciar sus operaciones, Ford Hermosillo contaba con alrededor de mil doscientos empleados que trabajaban en un turno de producción, fabricando en promedio 270 unidades diarias. En el año 1991 se lanza un segundo turno de producción, para lo cual se contratan alrededor de mil técnicos más, y se amplían las instalaciones, con lo cual la planta aumenta su capacidad de producción a cuarenta unidades por hora, setecientas unidades diarias en promedio. [www.ford.com.mx](http://www.ford.com.mx), 2007.

## 2.2 Instituciones que realizan investigación científica y tecnológica en Sonora

Para el presente trabajo, se estudia las siguientes instituciones, que de acuerdo a sus objetivos tienen la base conceptual para realizar investigación científica y tecnológica en el estado. (Ver cuadro 2.12)

Cuadro 2.12

México, Sonora. Instituciones con capacidad de realizar investigación científica y tecnológica en Sonora, 2007.

No.	Institución	siglas
1	Asociación Nacional de Energía Solar, A.C.	ANES
2	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	CIAD
3	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.	CIBNOR
4	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo	CIMMYT
5	Centro Regional Universitario del Noroeste	CRUNO
6	Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Sonora	GECyTES
7	Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora	CEDES
8	El Colegio de Sonora	COLSON
9	Fundación PRODUCE A.C.	PRODUCE
10	Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora	IAES
11	Estación Regional del Noroeste	ERNO
12	Unidades de Investigación en Epidemiología y Servicios de Salud	UIESS
13	Centro de Investigación Regional Noroeste	CIRNO
14	Instituto Tecnológico de Sonora	ITSON
15	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	ITESM
16	Institutos Tecnológicos Superior de Cajeme	ITESCA
17	Institutos Tecnológicos Superior de Canane	ITSC
18	Institutos Tecnológicos Superior de Puerto Peñasco	ITSP
19	Institutos Tecnológico de Hermosillo	ITH
20	Institutos Tecnológico de Agua Prieta	ITAP
21	Institutos Tecnológico de de Nogales	ITN
22	Institutos Tecnológico de Guaymas	ITG
23	Institutos Tecnológico de Huatabampo	ITHUA
24	Institutos Tecnológico del Valle del Yaqui	ITVY
25	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (Observatorio Astrofísico Guillermo Haro)	INAOE
26	Laboratorio Estatal de Salud Pública	LESP
27	Patronato del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, A.C.	PATROCIPES
28	Patronato para la Investigación y Experimentación del Estado de Sonora	PIEAES
29	Universidad de Sonora	UNISON
30	Universidad Tecnológica de Hermosillo	UTH
31	Universidad Tecnológica de Nogales	UTN
32	Universidad Tecnológica del Sur de Sonora	UTS

Fuente: Elaboración propia con base a la referencia del estudio realizado por FUMEC-COLSON (2005), junio 2007.

Para clasificar a las instituciones, se agruparon de acuerdo a su naturaleza jurídica. (Ver cuadro 2.13)

**Cuadro 2.13**  
**México, Sonora. Tipo de Institución, 2008**

Federal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMSS (Cd. Obregón, Hermosillo)</li> <li>• INIFAP-CIRNO</li> </ul>
Entidades de la Admón.Pública Paraestatal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CECyTES: organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios</li> <li>• IAES</li> <li>• CEDES</li> <li>• LESP</li> </ul>
Centros públicos de investigación CONACYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAD (Hermosillo, Guaymas)</li> <li>• CIBNOR (Hermosillo, Guaymas)</li> <li>• INAOE: Observatorio Astrofísico</li> </ul>
Educación superior de servicio público autónomo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITSON (Cd. Obregón, Guaymas, Navojoa)</li> <li>• UNISON (Hermosillo, Navojoa, Caborca, Santa Ana, Nogales )</li> <li>• COLSON</li> </ul>
Privada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITESM (Hermosillo, Cd. Obregón, Guaymas)</li> </ul>
Asociación Civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PATROCIPES (Hermosillo, Carbó)</li> <li>• ANES</li> <li>• PRODUCE</li> </ul>
SEP: Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UT (Hermosillo, Nogales, Sur de Sonora)</li> </ul>
SEP/Estatal: Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT (Cajeme, Cananea, Puerto Peñasco)</li> </ul>
SEP /Federal: DGEST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT (Hermosillo, Agua Prieta, Nogales, Guaymas<sup>a</sup>, Huatabampo, Valle del Yaqui<sup>b</sup>)</li> </ul>
Organismo internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIMMYT (Cd. Obregón, El Batán Texcoco Edo. Mex.)</li> </ul>
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CRUNO (Universidad Autónoma de Chapingo)</li> <li>• ERNO (Instituto Geología de la UNAM)</li> <li>• PIEAES</li> </ul>

a. El Instituto Tecnológico de Guaymas es así mismo el Instituto Tecnológico del Mar, pertenece tanto a la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGEcYTM) como a la DGEST.

b. El Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui es así mismo el Instituto Tecnológico Agropecuario, pertenece tanto a la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), como a la DGEST.

Fuente: Elaboración propia con base a portales de internet de las Instituciones y de la SEP, Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), junio 2008.

En línea [www.sep.gob.mx](http://www.sep.gob.mx), [www.sems.gob.mx/aspnv/mapa.asp](http://www.sems.gob.mx/aspnv/mapa.asp), <http://cgut.sep.gob.mx/uts/sonora.htm>

Las instituciones que predominan, son las universidades: Institutos Tecnológicos de tipo federal (IT), las Universidades Tecnológicas (UT) y el CECyTES<sup>26</sup>, suman un total de 12 sin contabilizar al CECyTES ya que es de nivel medio superior, dedicadas principalmente a la docencia.

<sup>26</sup> El CECyTES es un organismo público descentralizado cuenta con 22 planteles de nivel educación media superior, tiene como objetivo la formación científica y tecnológica de los jóvenes en las comunidades rurales y semi-urbanas. Cabe mencionar que es la única institución de nivel medio superior en este estudio. Consulta en línea, junio 2008, <http://www.cecyles.edu.mx/cecylesnet/portal/>

La presencia de las instituciones y los centros de investigación de Sonora a nivel nacional (46.6%) con mayor influencia por universidades federales, en segundo término se aprecia la presencia local (43.4%), destacando las pertenecientes a la SEP-DGEST<sup>27</sup>

En la entidad hay tres Centros Públicos de Investigación (CPI), respecto a la sede de las instituciones es variable, nueve instituciones cuentan con sede, subsedes, terrenos o centros experimentales en el estado (CIAD, ITSON, UNISON, PATROCIPES, COLSON, IAES, CEDES, PIEAES, IT's) y 12 por el contrario, su sede está fuera del estado (ANES, CIMMYT, PRODUCE, UIESS, INAOE, INIFAP, CRUNO, ERNO, ITESM, CECyTES, IT's, UT's y LESP). (Ver cuadro 2.14)

Cuadro 2.14  
México, Sonora. Sede de las instituciones, 2007

Institución	Sede	Total Sonora
	(considerada en el total)	
CECyTES	México, D.F.	22
UNISON	Hermosillo, Son.	5
IT- Federal	México, D.F.	6
ITSON	Cd. Obregón, Son.	3
IT- Estatal	México, D.F.	3
UT	México, D.F.	3
ITESM	Monterrey, NL	3
CIAD	Hermosillo, Son.	2
CIBNOR	La Paz/Comitán BCS	2
PATROCIPES <sup>a</sup>	Hermosillo, Son.	1
COLSON	Hermosillo, Son.	1
IAES <sup>a</sup>	Hermosillo, Son.	1
CEDES	Hermosillo, Son.	1
LESP	Hermosillo, Son.	1
ERNO	México, DF.	1
PIEAES	Cd. Obregón, Son.	1
ANES	San Luis Potosí, SLP	1
CIMMYT	El Batán, Texcoco Edo. Mex.	1
PRODUCE	Culiacán Rosales, Sin.	1
UIESS	México, DF.	1
INAOE	Tanantzintla, Puebla	1
INIFAP-CIRNO <sup>b</sup>	México, DF.	1
CRUNO	Texcoco, edo. Mex.	1

Fuente: Elaboración propia, con base a portales de internet de las instituciones. junio 2007.

a. Cuenta con un Centro de Transferencia de Tecnología ubicado en el municipio de Carbó, Sonora.

b. El INIFAP cuenta con 8 Centros de Investigación Regional (CIR'S) y 38 campos experimentales en donde se encuentra nuestro equipo de investigadores altamente capacitados en las diversas disciplinas, quienes en sus proyectos de investigación buscan generar soluciones a los problemas agropecuarios y forestales que se hayan planteado. Los Campos experimentales en Sonora se encuentran en: costa de Hermosillo y Valle del yaqui y los sitios experimentales en: Caborca, Carbó y Valle del mayo. [http://www.inifap.gob.mx/centros\\_investigacion/centros\\_de\\_investigacion.htm](http://www.inifap.gob.mx/centros_investigacion/centros_de_investigacion.htm), junio 2008

<sup>27</sup> Ponencia realizada por Jasso Javier y María Elena Esquer (2007), "Redes locales de innovación en México: El papel de las instituciones y los centros de investigación en Sonora", Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica, Octavo Congreso Nacional y Cuarto Congreso Internacional. Culiacán, Sinaloa, 17-20 de abril del 2007.

En cuanto a los Centros Públicos de Investigación en el estado, el Centro de Investigación de Alimentos y Desarrollo A.C (CIAD)<sup>28</sup> es el único con sede en el estado, se encuentra en Hermosillo, se cuenta con la unidad foránea del CIBNOR en Guaymas con sede en Baja California Sur, y el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro ubicado en Cananea Son., dependiente del INAOE con sede en Tonantzintla, Puebla. Los tres pertenecen al área de las ciencias exactas y naturales de acuerdo sus objetivos y especialidades. (Ver figura 2.15)

Figura 2.15

México. Cobertura nacional (sedes) de Centros Públicos de Investigación (CPI), CONACYT, 2008



Fuente: Sistema de Centros de Investigación CONACYT, 2008 pag.7  
 Disponible en línea, <http://www.conacyt.mx/>

El CIAD, se crea en 1981 gracias a los esfuerzos conjuntos de la SEP y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el gobierno del estado de Sonora.

Desde la perspectiva geográfica, por su área de influencia el CIAD se orientó en un principio al estado de Sonora, extendiéndose rápidamente a toda la región noroeste, cuenta con unidades foráneas en Guaymas Son., Cuauhtémoc Chihuahua, Delicias Chihuahua, Mazatlán y Culiacán Sinaloa.

<sup>28</sup> Centro de Investigación de Alimentos y Desarrollo A.C (CIAD), consulta junio 2007, <http://www.ciad.mx/>

En el transcurso de los últimos años ésta institución ha tenido un significativo desarrollo en los tres ejes de acción sustantiva: a) investigación, desarrollo regional y formación de recurso humano. Las áreas se orientan a nutrición, desarrollo regional, ciencia de los alimentos, tecnología de alimentos de origen animal, tecnología de alimentos de origen vegetal y vinculación social.

El CIBNOR, con sede en La Paz/Comitán, Baja California cuenta con cuatro unidades foráneas: Hermosillo, Guaymas, Guerrero Negro y un Laboratorio de Estudios Ambientales UAS-CIBNOR en Sinaloa; su investigación se orienta a los recursos naturales.

Se analiza un total de nueve Institutos Tecnológicos y tres Universidades Tecnológicas, seis de los IT son federales (ITH, ITAP, ITN, ITHUA, ITG, ITVY) y tres estatales (ITESCA, ITSC, ITSPP).

Respecto a los IT federales se encuentran en los municipios de Hermosillo, Agua Prieta, Nogales, Huatabampo, Guaymas y el Valle del Yaqui, las carreras en general son electrónica, mecánica, mecatrónica, industrial, gestión empresarial, sistemas computacionales, administración, informática, civil y en el caso del IT Guaymas licenciaturas en pesquerías y acuacultura. Así también algunas de ellas cuentan con posgrados y educación a distancia. La diferencia radica en que los estatales forman parte del sistema de institutos tecnológicos descentralizados o estatales que cuentan con la participación de los estados y municipios en que se ubican.

Así también, los IT estatales, se ubican en los municipios de Cajeme, Cananea y Puerto Peñasco. Cabe señalar que el ITESCA además de contar con licenciaturas y posgrados, se realiza investigación a través de la División de Investigación y Posgrado en la solución de problemas que afectan a los diferentes sectores de la sociedad: industriales, ecológicos, urbanismo, salud y comunicación.<sup>29</sup>

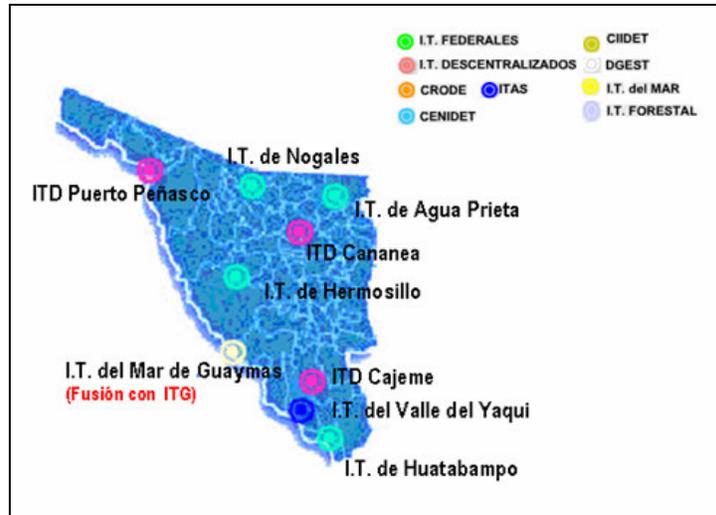
---

<sup>29</sup> Instituto Tecnológico Superior de Cajeme, octubre 2008. En línea <http://www.itesca.edu.mx/investigacion.asp>

De los IT los estatales se clasifican como de tipo “industrial”, y los federales también (4), solo se cuenta con un IT “del mar” y un IT “agropecuario”, por lo que se deduce que predomina la formación de los estudiantes en el área industrial.<sup>30</sup> (Ver figura 2.16)

Figura 2.16

México, Sonora. Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST), 2007



Fuente: Tomado de el Portal electrónico de Secretaria de Educación Pública (SEP), DGEST. Actualización, marzo del 2007. En línea [http://www.dgest.gob.mx/tecnologicos/mapa\\_sen.html](http://www.dgest.gob.mx/tecnologicos/mapa_sen.html)

Respecto a las Universidades Tecnológicas (UT), se encuentran tres, en los municipios de Hermosillo, Nogales y sur de Sonora, pertenecen a la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT) de la SEP, al igual que los IT, se dedican principalmente a la docencia.

De acuerdo al objetivo de las UT, busca la vinculación con los sectores productivos de bienes y servicios público y privado, instituciones de educación, y la sociedad.<sup>31</sup> Al respecto, en general las carreras que ofrecen se orientan hacia la electrónica, automatización, mantenimiento industrial, tecnologías de la información, en la frontera norte en clasificación arancelaria y despacho aduanero.

<sup>30</sup> Al enero del 2008, el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), está constituido por 218 Institutos Tecnológicos en el país, que por su vocación institucional son: 185 industriales, 20 agropecuarios, 6 de ciencia y tecnología del mar y uno de carácter forestal. Secretaría de Educación Pública, “Breve historia de los Institutos Tecnológicos en México”, DGEST. Consulta enero 2008. En línea <http://www.dgest.gob.mx/>

<sup>31</sup> Coordinación General de Universidades Tecnológicas, (CGUT). Consultado en octubre 2008. En línea <http://cgut.sep.gob.mx/>

Entre las instituciones que realizan investigación de mayor antigüedad en el estado, se encuentra la Universidad de Sonora (UNISON), el ITSON y el INIFAP antes CIANO. (Ver cuadro 2.17).

Cuadro 2.17

México, Sonora. Surgimiento de las Instituciones y Centros de Investigación, 2008

Período de institucionalización 1942-1982											Período de apertura a la fecha 1982 - 2007								
Características del período : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Período de sustitución de importación</li> <li>• Instituciones apoyando la Industrialización</li> <li>• Un modelo de protección intensivo</li> <li>• Capacidades tecnológicas locales</li> <li>• La industrialización y el incremento de producción manufacturera</li> <li>• El mercado domestico se hizo a cargo de la producción</li> </ul>											<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nueva estructura regulatoria y TLCAN</li> <li>• Programa estabilizador basado en intercambio, comercio y reforma.</li> <li>• financiera y control de déficit público son implementados.</li> <li>• Incremento en exportaciones, mas competencia entre grandes compañías.</li> </ul>								
1942	1943	1955	1964	1966	1969 1971	1974	1975	1977	1980	1981	1982	1984	1986	1989	1991	1996	1997	1998	2002
UNISON	ITESM	ITSON (B) INIFAP- CIRNO (A)	PIEAES	CIMMYT	PATROCIPES INACE	ERNO	CIBNOR ITH, ITN	ITVY	ANES	CRUNO	CIAD COLSON	IAES ITG	IMSS (UESS)	ITHUA	CECYTES ITSC LESP	ITAP PRODUCE CEDES	ITESCA	UTH	UTS

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a documentos oficiales de las instituciones. Basado en la Tabla "La Evolución de las instituciones Mexicanas de apoyo a la Innovación", realizada por Casalet M., *The Institucional matriz and its main functional activities supporting innovation in Developin Innivation systems México in a global context*. Pag, 110

La UNISON fue fundada en 1942, es una institución de educación superior, autónoma y de servicio público, está conformada por tres unidades regionales: unidad centro, ubicada en Hermosillo; la unidad sur, en Navojoa y la unidad norte, con planteles en Caborca, Santa Ana y Nogales. La unidad centro dispone de un campo agropecuario, adscrito al Departamento de agricultura y ganadería, y dos unidades experimentales en acuacultura: en Bahía de Kino y Puerto Peñasco. La unidad norte cuenta con un rancho experimental cercano a Cananea y un campo agrícola en Caborca. Actualmente se encuentra en proceso de construcción el Observatorio del Cerro Azul, en Magdalena de Kino.<sup>32</sup>

Las líneas de investigación de la UNISON son en física, polímeros y materiales, ciencias básicas de los alimentos y en recursos naturales (acuacultura, biología experimental y aplicada, conservación y manejo de ecosistemas terrestres, ciencias del mar, desarrollo sustentable y biotecnología de recursos naturales).

El ITSON inicia en 1955 "Instituto Justo Sierra", hasta 1976 se abre la carrera de Licenciado en Administración, con lo que se inicia la transformación del ITSON como organismo de tipo universitario, se localiza al sur de Sonora cuenta con tres unidades: Navojoa, Guaymas y Cd. Obregón, ITSON identifica cuatro áreas

<sup>32</sup> Universidad de Sonora, consultado junio 2008. En línea [http://www.uson.mx/u\\_academicas/](http://www.uson.mx/u_academicas/)

estratégicas de desarrollo con el fin de que la región se inserte de manera armoniosa y competitiva en la economía global y la sociedad del conocimiento. Estas áreas son: 1) software y logística, 2) biotecnología y agronegocios, 3) ecoturismo y desarrollo sustentable y 4) educación y salud.

A principios de 1940, México gestionó asistencia técnica para superar los recurrentes déficits de alimentos que padecía. La gestión tuvo por resultado un esfuerzo conjunto de largo plazo entre la Secretaría de Agricultura y la Fundación Rockefeller. Este esfuerzo colaborativo desembocó en el establecimiento del INIFAP y del organismo que unos años después se transformaría en el CIMMYT. Esta colaboración brindó un modelo a seguir para otros centros de investigación agrícola en el mundo y fomentó la generación de variedades de maíz y trigo que después dieron origen a la Revolución verde.<sup>33</sup>

El CIMMYT surge a partir de un programa piloto en México en 1943, patrocinado por el gobierno de México y la Fundación Rockefeller, uno de sus investigadores, Norman Borlaug (premio Nobel de la Paz 1970), desarrolló variedades de trigo enanas, con rendimientos extraordinariamente altos de grano y mejor respuesta a los fertilizantes que las variedades anteriores.

El INIFAP, antes Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO) y Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Estado de Sonora (CIFAP-SON) fue fundado en 1955, por iniciativa y con el apoyo de los productores del Valle del yaqui.

En 1964, se constituye el Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (PIEAES), gracias a los productores agrícolas del Valle del yaqui que deciden organizarse con el fin de integrar un mecanismo de apoyo permanente y sistemático a la investigación agrícola, el objetivo principal ha sido el de apoyar los trabajos de investigación agrícola en la entidad, mediante el recurso financiero y coordinando las necesidades de los productores, además cuenta con un Laboratorio de diagnóstico fitosanitario que tiene el apoyo técnico de la comunidad de científicos del INIFAP y CIMMYT.

---

<sup>33</sup> "México y el CIMMYT. Colaboración para el cambio en el país y en el extranjero", mayo 2005. [http://www.cimmyt.org/english/wps/partners/partners/Mexico03\\_Sver.pdf](http://www.cimmyt.org/english/wps/partners/partners/Mexico03_Sver.pdf)

El PATROCIPES<sup>34</sup>, es el Patronato del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, una Asociación Civil sin fines de lucro, constituida y reglamentada oficialmente en 1969, representada jurídicamente por el gobierno del estado a través de la Sub Secretaría de Ganadería, el Gobierno Federal, a través de la delegación SAGARPA en Sonora y los productores ganaderos organizados en la Unión Ganadera Regional de Sonora. Es una institución al servicio de la ganadería sonorenses cuyo objetivo principal es contribuir al desarrollo productivo, científico y tecnológico del sector ganadero en Sonora

Fundaciones Produce surge en 1996 en cada entidad federativa del país, con el modelo de apertura de los mercados, cuando se pone en marcha el programa de Alianza para el Campo. Fundaciones Produce Sonora, pertenece a la región noroeste integrada por las Fundaciones Produce de los estados de Baja California, Baja California Sur y Sinaloa. La Fundación financia proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología en las diferentes cadenas agroalimentarias y agroindustriales, con recursos provenientes de los gobiernos federales, estatales y de los productores de la entidad.

En Sonora se encuentran dos unidades de investigación dependientes del IMSS, la Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica (UIEC) en Cd. Obregón y la Unidad de Investigación en Epidemiología y Servicios de Salud (UIESS) en Hermosillo.

El objetivo de la UIESS es el de generar conocimiento para entender los determinantes del proceso salud-enfermedad a nivel de población, así como la respuesta de los servicios institucionales y de la comunidad ante las necesidades y demandas de salud, a través de estudios interdisciplinarios, con el propósito de establecer políticas dirigidas a mejorar la calidad y la eficiencia de los servicios de salud.<sup>35</sup> De acuerdo a las entrevistas únicamente se desarrolla investigación aplicada por medio del desarrollo del software. (Ver figura 2.18)

---

<sup>34</sup> Patronato del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, A.C. , consultado octubre 2008. En línea <http://www.patrocipes.org.mx/Somos.php>

<sup>35</sup> Dirección de Prestaciones Médicas, consulta diciembre 2006. En línea, [http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS\\_SITIOS/IMSS\\_06/ProfesionalesSalud/DPM/Enfermeria/ser/edu/Unidades+y+C.+Investigacion.htm](http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS_SITIOS/IMSS_06/ProfesionalesSalud/DPM/Enfermeria/ser/edu/Unidades+y+C.+Investigacion.htm), diciembre 2006

Figura 2.18  
México. Unidades y Centros de Investigación, 2007



Fuente: Dirección de Prestaciones Médicas del IMSS, 2007. Consulta en línea, [http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS\\_SITIOS/IMSS\\_06/ProfesionalesSalud/DPM/Enfermeria/ser/edu/Unidades+y+C.+Investigacion.htm](http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS_SITIOS/IMSS_06/ProfesionalesSalud/DPM/Enfermeria/ser/edu/Unidades+y+C.+Investigacion.htm)

Además se encuentra el Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP)<sup>36</sup>, dependiente de la Secretaría de Salud Pública del estado de Sonora, que ofrece servicios de laboratorio a la comunidad de vigilancia epidemiológica, regulación y control sanitario y programas prioritarios de salud pública.

Las dos instituciones de investigación, que son extensión de otras universidades fuera del estado, son el CRUNO dependiente de la universidad de Chiapingo y el ERNO dependiente del Instituto de Geología de la UNAM.

El CRUNO ubicado en Cd. Obregón, Sonora es uno de los nueve centros regionales, los cuales forman parte del Sistema de Centros Regionales Universitarios (SCRU) de la universidad de Chapingo, desde 1974.<sup>37</sup> En Sonora funciona desde 1981 como una entidad académica de crecimiento y apoyo universitario. Su influencia académica abarca los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, siendo sus principales objetivos la investigación agropecuaria.

<sup>36</sup> Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP), consulta junio 2007 en documento publicado en 2006 con motivo de la XIV Reunión fronteriza de Salud México- Estados Unidos, nov. 2006, [http://www.borderhealth.org/files/res\\_684\\_es.pdf](http://www.borderhealth.org/files/res_684_es.pdf)

<sup>37</sup> Universidad de Chapingo. Consulta junio 2007, en línea <http://www.chapingo.mx/scru/>, 2008.

La Estación Regional del Noroeste (ERNO)<sup>38</sup> del Instituto de Geología de la UNAM, fue fundada en 1974, tiene como misión principal realizar estudios sobre la geología del noroeste de México, impartir docencia, difundir el conocimiento de las ciencias de la tierra y el resultado de sus investigaciones. La ubicación de la ERNO está en Hermosillo, obedece a razones de orden estratégico y al propósito de colaborar con las instituciones de educación, de investigación y gubernamentales en esta región del país. Sus líneas de investigación incluyen: estudios sobre la estratigrafía, la tectónica, y las características petrológicas y geoquímicas del magmatismo así como la sismología.

El COLSON<sup>39</sup> institución educativa en el campo de la investigación social y las humanidades, así como la en enseñanza de posgrado en esas áreas, sus objetivos son generar conocimiento sobre los fenómenos y procesos sociales, principalmente en la región noroeste de México; formar recursos de excelencia a nivel de posgrado; y difundir y preservar el conocimiento a través de publicaciones y otros medios. Las líneas de investigación son: a) Desarrollo económico y exclusión social, b) Estudios históricos de región y frontera, c) Globalización y territorios, d) Teoría y análisis de asuntos públicos y e) Vulnerabilidad social y desigualdades en salud.

El Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora (IAES)<sup>40</sup>, es un organismo público descentralizado, creado por el Gobierno estatal en diciembre de 1984, como respuesta a la necesidad de impulsar y ordenar el desarrollo de las actividades acuícolas en Sonora.

El IAES atiende las necesidades del sector acuícola cuenta con la administración y uso de dos centros de producción acuícola y un piscícola, propiedad del estado para especies marinas, el Centro Reprodutor de Especies Marinas (CREMES) en Bahía Kino y el Centro Acuícola del Estado de Sonora (CAES), para especies dulceacuícolas y salobres, ubicado en el ejido Bernabé Arana así como un tercero

---

<sup>38</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología Estación Regional del Noroeste Hermosillo, Sonora, México. Consulta junio 2007 <http://www.geologia-son.unam.mx/>

<sup>39</sup> El Colegio de Sonora fue dotado de una estructura en la que concurrían organismos federales y estatales; su Asamblea de Asociados fue integrada por el Gobierno del Estado de Sonora, la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, El Colegio de México, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Sonora y el Instituto Tecnológico de Sonora. Contaba además con una Junta de Gobierno formada por distinguidos profesores-investigadores y profesionales del ámbito local y nacional. Fuente: "*El colegio de Sonora, Un futuro promisorio. Crónica Mínima*", Hermosillo, Sonora, marzo 2007. <http://www.colson.edu.mx>

<sup>40</sup> Instituto de Acuicultura del estado de Sonora (IAES), consultado en junio 2007, <http://www.iaes.gob.mx/>

el Centro Piscícola de Cajeme (CPC), para la producción de especies netamente de agua dulce, ubicado en el municipio de Cajeme.

La institución de tipo ecológica ambiental, se encuentra la Comisión de Ecología y Desarrollo sustentable del Estado de Sonora (CEDES)<sup>41</sup> organismo dependiente del gobierno del estado.

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores (ITESM)<sup>42</sup>, inicio en la ciudad de Monterrey campus Guaymas se convirtió en el primer campus foráneo en entrar en operaciones, actualmente es uno de 33 campus que componen al sistema universitario multicampus del cual forma parte. El campus en Ciudad Obregón, fue fundado el 17 de septiembre de 1973, bajo el auspicio de Educación Superior del Noroeste, A.C, y dedicado en sus primeras épocas a la enseñanza profesional en la agricultura y en 1983 fue fundado el campus Sonora Norte.

La Asociación Nacional de Energía Solar (ANES)<sup>43</sup>, es una asociación civil mexicana sin fines de lucro que proporcionar un foro para la discusión de ideas, la comparación o intercambio de resultados y, en general, la divulgación y promoción de la utilización de la energía solar en sus manifestaciones de radiación solar y del aprovechamiento de los fenómenos que producen en forma indirecta como la energía del viento, la biomasa, la hidráulica.

---

<sup>41</sup> Comisión de Ecología y Desarrollo sustentable del Estado de Sonora (CEDES), consultado junio 2007, <http://www.cedes.gob.mx/2008/pages1.aspx?page=61>

<sup>42</sup> Instituto Tecnológico de Estudios Superiores (ITESM ), Campus Sonora Norte , consulta junio 2007, <http://www.her.itesm.mx/principal.html>

<sup>43</sup> Asociación Nacional de Energía Solar , consultado junio 2007, (ANES)<http://www.anes.org/>

### 2.3 Marco legal de la ciencia y tecnología en Sonora

Una de las carencias que tenía el estado en materia de legislación, era la falta de una Ley para fomentar la innovación así como la falta de recursos suficientes para apoyar proyectos de investigación y desarrollo en Instituciones de Educación Superior del Estado.

En mayo del 2006, en el estado de Sonora se aprobó *la Ley de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Científico y Tecnológico del estado de Sonora*; presentada ante el Congreso Estatal en octubre de 2006 y publicada en el Boletín Oficial del gobierno del estado de Sonora, el 07 de junio del 2007, ésta Ley busca promover la interrelación entre el sector productivo y el gobierno del estado con las instituciones de educación superior y de investigación para obtener el apoyo en la innovación para la producción y la administración.

Con ésta Ley se pretende impulsar el programa de formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología, para que el sector productivo y el gobierno estatal cuenten con personal suficiente con la formación adecuada.

Entre las disposiciones contenidas en la presente Ley, de orden público e interés social, tiene por objeto<sup>44</sup>:

- Sonora podrá acceder a importantes fondos dedicados a la rama de la investigación para hacer mucho más aprovechables tanto las actividades primarias como las conocidas por su alta industrialización.
- Con la aprobación de esta Ley, será efectiva la coordinación de esfuerzos entre las universidades y el sector productivo, a fin de que queden debidamente embonados para que atiendan y privilegien aquellas actividades que ofrecen mayor desarrollo.
- La investigación científica y tecnológica tendrá un mayor ámbito de desarrollo, mediante la vinculación entre las instituciones educativas y los sectores productivos.

---

<sup>44</sup> Diputados PRI Sonora, Modificado lunes 25 de febrero de 2008, consulta junio 2008. [http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=55&Itemid=38](http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=38)

- Otra de las ventajas de esta Ley es la coordinación y colaboración entre los niveles de gobiernos, así como los sectores social y privado en la ejecución de programas y acciones.
- La Ley fomenta la innovación en los procesos productivos y de servicios como un factor decisivo para el crecimiento económico de un Estado.
- La Ley prevé la creación de un Sistema Sonorense de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico para promover, organizar y apoyar la investigación científica y tecnológica.
- Habrá un *Consejo Sonorense de Ciencia y Tecnología* que fungirá como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Estatal, para promoción y apoyo a la innovación y el desarrollo de la ciencia y tecnología que se realice en la entidad. Se propone la integración de un Fondo para la Innovación y el Desarrollo Científico y Tecnológico que será operado por el Consejo, y el cual se formará con las aportaciones que realicen los gobiernos federal, estatal y municipales, los organismos privados, las herencias, legados o donaciones y demás recursos que se obtengan para ese propósito.
- Con esta Ley queda instituido el premio Sonora a la innovación y desarrollo científico y tecnológico, para promover, reconocer y estimular las actividades de investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica realizadas por las instituciones y las personas que hayan destacado y contribuido al Estado en estas materias.

El *Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología*<sup>45</sup>, inició funciones en octubre del 2008; alrededor de junio, se tuvo la reunión de instalación de su Consejo Directivo en presencia del Gobernador, en donde se presentó el programa de trabajo general y al año 2008, laboran alrededor de seis personas.

El Gobierno del estado, por conducto del Consejo, y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, están facultados para interpretar esta ley para efectos administrativos.

---

<sup>45</sup> El Director General del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología es el MC. Enrique Fernández Esquer quien se ha formado en el área de agronomía, físicamente se encuentra en el edificio Sonora, en Hermosillo Sonora. Información proporcionada por el Ing. Francisco Javier Cevallos Rojas, CONACYT- Sonora, septiembre del 2008.

El Consejo es un organismo público descentralizado de la administración pública estatal, sectorizado a la Secretaría de Economía, con personalidad jurídica y patrimonio propios, y tendrá por objeto la promoción y apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la innovación en el Estado. (Artículo 10, Título tercero, Capítulo I, “De la naturaleza, objeto y atribuciones del Consejo”, Ley de Fomento...art.10)

La Junta Directiva, que es la máxima autoridad del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología,<sup>46</sup> y se conforma por un Presidente, que será el Gobernador del Estado; Vicepresidente, que será el Secretario de Economía; y trece vocales, que serán:

- a) El Secretario de Educación y Cultura;
- b) El Secretario de Hacienda;
- c) El Secretario de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura;
- d) El Presidente del Consejo de Vinculación del Estado de Sonora;
- e) El Rector del Instituto Tecnológico de Sonora;
- f) El Rector de El Colegio de Sonora;
- g) El Rector de la Universidad de Sonora;
- h) El Director General del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.;
- i) Un representante de las instituciones de educación superior públicas o privadas en la Entidad, de carácter federal o estatal, que realicen investigación y desarrollo científico y tecnológico;
- j) Tres representantes de las cámaras o asociaciones del sector productivo que serán designados por el Gobernador del Estado a propuesta de las mismas; y
- k) Una personalidad del ámbito científico y tecnológico, de trayectoria internacional

---

<sup>46</sup> Gobierno del Estado de Sonora, Poder Ejecutivo-Poder Legislativo, Ley No. 78 de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Científico y Tecnológico del Estado, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora Jueves 7 de junio B.O. No. 46 Secc. I del 2007, en línea <http://compilacion.ordenjuridico.gob.mx/obtenerdoc.php?path=/Documentos/ESTADO/SONORA/o47223.doc&nombreclave=o47223.doc> , <http://www.sonora.gob.mx/transparencia/Docs/boletines/indiceboletines/INDICE%202007.pdf>

La Dirección General del Consejo estará a cargo de un Director General, quien será designado y removido libremente por el Gobernador del Estado. La Dirección General cuenta con cinco consejos regionales, los cuales actuarán como órganos de apoyo para las regiones: noroeste, norte, centro, sur y sierra, cuyas sedes respectivamente se ubican en los municipios de Caborca, Nogales, Hermosillo, Cajeme y Moctezuma. (Ley de Fomento ...art.17 y art. 20 )

Cabe destacar que a través de los consejos regionales que se encuentran distribuidos en el estado, pueden fungir como medio de interlocución entre las instituciones que realizan investigación científica e iniciar a consolidar una red institucional.

Por otro lado, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México, para desconcentrar sus actividades y servicios a fin de fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas locales forma las Direcciones Regionales.<sup>47</sup>

Algunos de los esfuerzos por fortalecer las capacidades locales, es la convocatoria que existe en CONACYT para construir Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación (AERIs). Empresas locales han participado a la formación de redes, una de ellas es la dedicada a las microelectromáquinas (MEMS); igualmente se formó otra red en relación con la agricultura en donde esta AERI si la encabeza un centro de investigación privado sonorenses. (Entrevista Ing. Cevallos, CONACYT-Sonora, septiembre del 2008)

Al igual que las empresas las universidades juegan un papel importante, ya que son agentes promotores de investigación, aunque al igual que en el contexto internacional y nacional, en Sonora se presenta la necesidad de aumentar significativamente los recursos destinados a la investigación realizada por las universidades, sin embargo, en Sonora las Instituciones más destacadas en la región por el número de investigadores se encuentran: la UNISON, el CIAD, y el COLSON.

---

<sup>47</sup> La Dirección Regional Noroeste comprende Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa Las Direcciones Regionales tienen por objeto fortalecer el Sistema Nacional y los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología a través de la desconcentración y regionalización de las actividades e instrumentos en estas materias. Consulta junio 2007, [www.conacyt.com](http://www.conacyt.com)

Al año 2007, la institución con mayor número de investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SIN) es la UNISON aportando el 55.25% de los investigadores del estado. (Ver cuadro 2.19)

Cuadro 2.19  
México, Sonora. Investigadores vigentes, 2007

INSTITUCIÓN	NIVEL			Candidato	TOTAL	%
	I	II	III			
Universidad de Sonora	85	22	2	22	131	55.27
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	30	10	5	8	53	22.36
El Colegio de Sonora, A.C.	9	2	1	0	12	5.06
Universidad Nacional Autónoma de México (ERNO)	9	1	0	0	10	4.22
Instituto Tecnológico de Sonora	0	0	0	7	7	2.95
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.	3	1	0	1	5	2.11
Instituto Tecnológico de Sonora	4	0	0	0	4	1.69
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	3	0	0	0	3	1.27
Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora	1	0	0	1	2	0.84
Instituto Nacional de Antropología e Historia	1	0	0	1	2	0.84
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	1	0	0	0	1	0.42
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.	1	0	0	0	1	0.42
Secretaría de Educación Pública	1	0	0	0	1	0.42
Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos	0	0	0	1	1	0.42
Comunidad y Biodiversidad, A.C.	0	0	0	1	1	0.42
Instituto Mexicano del Seguro Social	0	0	0	1	1	0.42
Instituto Tecnológico de Hermosillo	0	0	0	1	1	0.42
Instituto Tecnológico del Mar	0	0	0	1	1	0.42

Fuente: Información, proporcionada a solicitud, por el CONACYT, abril 2007

Según el informe 2006-2007 de la UNISON, de tiempo completo cuenta con 181 miembros de los cuales, el 77.9% pertenece a las divisiones de Ciencias Biológicas, el 47.5% a Salud y el 30.4% a Ciencias Exactas y Naturales.<sup>48</sup>

El desarrollo científico y tecnológico nacional se ha concentrado en las grandes ciudades, en regiones determinadas y en contadas instituciones. Actualmente 50.5% de los investigadores miembros del SNI se concentran en el Distrito Federal.<sup>49</sup>

<sup>48</sup> Informe UNISON 2006-2007, pag.28, en línea, [http://www.uson.mx/la\\_unison/informe2006-2007.htm](http://www.uson.mx/la_unison/informe2006-2007.htm)

<sup>49</sup> Consejo Nacional de ciencia y Tecnología, Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT), pp.48 consulta junio 2007, <http://planeacion.cicese.mx/docsvarios/PECYT/22-51.pdf>

## **Conclusiones del capítulo**

En cuanto a la presencia de las instituciones y los centros de investigación en Sonora con mayor influencia se encuentran las universidades federales, en segundo término, las universidades locales, hay tres centros de investigación del área de las ciencias exactas y naturales de acuerdo sus objetivos y especialidades.

Los egresados de las universidades en primer lugar se encuentra perfilada en el área de las ciencias sociales y administrativas e ingeniería y tecnología, el restante se encuentran ubicado en educación y humanidades, ciencias de la salud, ciencias naturales y exactas y en último lugar las ciencias agropecuarias.

La tecnología predominante es el sector servicios en asesorías, por lo que a nivel local es escaso el uso de recursos y capacidades de investigación y desarrollo. Se necesita es capacitación para el sector productivo y el gobierno estatal es indispensable es indispensable para identificar el contexto global en el que se desenvuelven las organizaciones para generar conocimiento y servicios de acuerdo a las necesidades de las regiones y de localización de las empresas.

Los mecanismos que ha impulsado el gobierno estatal en para promover la interrelación entre el sector productivo y el gobierno, se encuentra la Ley de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Científico y Tecnológico del estado de Sonora y la formación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología para la promoción y apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la innovación en el estado.

Algunos de los esfuerzos por fortalecer las capacidades locales, es la convocatoria que existe en CONACYT para construir Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación (AERIs).

## **Capítulo 3**

### **El sector productivo y las redes institucionales en Sonora**

#### **Introducción**

Las redes locales de innovación abarcan un conjunto de instituciones y empresas como son universidades, consultores, proveedores, clientes, proveedores, ministerios que, al interactuar, comparten información, conocimientos, servicios y habilidades para resolver problemas y en su caso difundir nuevas tecnologías y crear innovaciones.

Este capítulo se analiza la capacidad productiva del estado de Sonora y su dinámica innovadora, se presenta el comportamiento del sector empresarial, considerando el número y tamaño de empresas en la entidad, personal ocupado, productividad y contribución al valor agregado. Para la iniciación de nuevos negocios, se encuentra el programa de incubadoras impulsada por la Secretaría de Economía del Estado.

Por el lado de las instituciones se analizó el tipo de servicio a partir de los siguientes rubros: 1) asesoría, consultoría, entrenamiento, 2) formación de recurso humano, 3) investigación, 4) proyectos a largo plazo y 5) realización de pruebas y rutinas. Así también se presentan el resultado de las entrevistas realizadas.

### 3.1 Redes locales de innovación

Uno de los rasgos relevantes en torno a la dinámica competitiva se asocia con la innovación tecnológica. Esta idea se asocia a la de identificar las causas y origen de la riqueza de los países y por lo tanto a reconocer la importancia de esta interrogante desarrollada por Adam Smith en el siglo XVIII. Sin embargo, uno de los rasgos de esta dinámica innovadora y competitiva está cada vez más identificada con nuevas formas más colaborativas, a partir de las cuales se crean las innovaciones tecnológicas.

Los avances teóricos que intentan dar respuesta a esta pregunta se asocian con los esquemas que reconocen que la innovación se da en un entorno económico, político y social en el que participan diversos actores (empresas e instituciones) en los que se conforma una dinámica que promueve o no el que se dé esta innovación. Es decir, las vinculaciones que ocurren dentro de ese “ambiente, red, sistema de conocimiento, innovación o sociotécnico”, y en que el papel del mercado y sobre todo de la empresa, se convierten en los actores clave de esta creación de innovaciones.

La importancia de la innovación tecnológica en el desarrollo económico no es nueva, lo que parece reciente son las formas y modalidades para innovar, y el análisis que se hace para explicar su ritmo y naturaleza. Estos avances teóricos y empíricos muestran 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<sup>50</sup> y entre empresas e instituciones. Esta interacción es lo que conforma un Sistema de Innovación (SI).

El sistema de innovación se define pues, como algo que comprende todos los elementos que contribuyen al desarrollo, la introducción, la difusión y el uso de innovaciones. Un sistema de este tipo incluye no sólo, universidades, institutos técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, sino también elementos y relaciones aparentemente lejanos de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, el nivel general de educación y destreza, la organización laboral y las relaciones industriales tienen crucial importancia en las innovaciones de productos, al igual

---

<sup>50</sup> Por institución nos referimos a un conjunto de normas (Katz, 1998), por lo que la empresa es considerada una institución.

que los bancos y otras instituciones para financiarlas (Johnson y Lundvall, 1994:698). Tomado de Feria, 49:2005).

En este sentido, las redes locales de innovación abarcan un conjunto de instituciones y empresas como son universidades, consultores, proveedores, clientes, proveedores, ministerios que, al interactuar, comparten información, conocimientos, servicios y habilidades para resolver problemas y en su caso difundir nuevas tecnologías y crear innovaciones.

El concepto se ha utilizado con diferentes nombres ya desde la segunda mitad del siglo XX. Algunos de los enfoques y conceptos que se relacionan o aducen a aspectos de redes o vinculaciones entre empresas y/o instituciones.

En dichas redes locales se efectúan intercambios de ideas e información dependiendo del ambiente de cooperación, coordinación, confianza, competencia y rivalidad entre los actores participantes. De la dinámica de la red dependerá el éxito de los procesos de absorción y transferencia de información y conocimientos. Es decir, incluye se asocia con la naturaleza y el ritmo de la innovación, y por lo tanto las capacidades y recursos productivos y tecnológicos y los mecanismos para apropiarse del conocimiento externo.

En la vinculación productor-usuario intervienen cuatro elementos (Lundvall,1988): la fortaleza de la organización, la selectividad de dicha relación, el tiempo que implica construir lazos económicos y el “espacio económico” en el que se llevan a cabo los vínculos entre ambos agentes económicos (Padilla, 2005).

De acuerdo a lo anterior para el trabajo, se dividió el tipo de servicios en cinco rubros 1) asesoría, consultoría, entrenamiento, 2) formación de recurso humano, 3) investigación, 4) proyectos a largo plazo y 5) realización de pruebas y rutinas. De igual forma se dividió por área tecnológica basada en el sector productivo al que va dirigido.

El tipo de vinculación a analizar es por medio del tipo de servicio y posteriormente, se analizará la posible demanda de acuerdo al tipo de empresa que hay en la entidad.

Al analizar los servicios ofrecidos por las instituciones y Centros de investigación se aprecia que el área tecnológica predominante al que va dirigido es el sector servicios (casi la mitad), y el resto al área de industria y primario. (Ver cuadro 3.20)

Cuadro 3.20  
México, Sonora. Instituciones por tipo y área tecnológica por sector, 2007  
(servicios)

Clasificación del tipo de servicio	Área Tecnológica por servicio			
	Industria	Primario	Servicios	Total
Asesoría-Consultoría- Entrenamiento	8	17	10	35
Formación RH (Profesional-pos)	6	2	18	26
Investigación	5	2	32	39
Proyecto IyD largo plazo	1	7	4	12
Pruebas y rutinas	20	11	7	38
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>71</b>	<b>150</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos de las páginas oficiales de las instituciones, junio 2007.

En cuanto a las instituciones con incubadoras de empresas la Secretaría de Economía, inició en el 2003 un programa de incubadoras instaladas principalmente en las universidades e institutos tecnológicos para que sus egresados emprendedores pudieran crear nuevas empresas y convertirse en generadores de empleo. En Sonora las universidades con incubadoras de empresas son ITSON, ITESM, UNISON, UTH.

Una empresa incubada recibe un acompañamiento y apoyos de tipo logístico: elaboración de planes de negocio, estudios de mercado, constitución de la empresa, apoyo contable, de tipo técnico en el desarrollo o mejora de su proceso o producto, y de tipo financiero en el acceso a fuentes de financiamiento públicos y privados.

El Programa Institucional de Transferencia de Tecnología de la Universidad de Sonora (TxTec)<sup>51</sup> es un modelo propio reconocido por la Secretaría de Economía como transferible recibió el pasado 11 de octubre 2007, el reconocimiento como modelo propio de Incubadora de alta tecnología, sumándose a los modelos del IPN y del ITESM. (Ver cuadro 2.21)

<sup>51</sup> Las incubadoras no pertenecen a la Secretaría de Economía, sin embargo se trabaja de manera conjunta para seguir fortaleciendo la red que integra el Sistema Nacional de Incubación de Empresas (SNIE). Fuente: Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa, Sistema Nacional de Incubación de Empresas, México DF ,2007 <http://www.contactopyme.gob.mx/snie/DefinicionesSNIE.asp>

**Cuadro 3.21**  
**México, Sonora. Incubadoras en Sonora, 2007**

negocios tradicionales	negocios de tecnología Intermedia	negocios de alta tecnología
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empreser Sonora</li> <li>• Incubadora Centro Empresarial de Sonora.</li> <li>• Incubadoras de empresas del Instituto Tecnológico de Sonora</li> <li>• Incubadora de Desarrollo empresarial de Sonora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incubadora de Empresas del ITESM, Campus Cd.Obregón.</li> <li>• Incubadoras de Empresas del ITESM, Campus Sonora Norte.</li> <li>• Instituto Sonorense de la Juventud (CEDE)</li> <li>• PROCEDE</li> <li>• Programa Institucional de Transferencia de Tecnología de la Universidad de Sonora</li> <li>• Universidad Tecnológica de Hermosillo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Impulso Tecnológico de Hermosillo A.C.</li> <li>• TX TEC, A.C. (UNISON)</li> </ul>
<p>Apoya la creación de empresas en sectores tradicionales, cuyos requerimientos de infraestructura física y tecnológica, así como sus mecanismos de operación son básicos. Su tiempo de incubación generalmente es de tres meses. Por ejemplo: restaurantes, papelerías, lavanderías, distribuidoras, comercializadoras, joyería, abarrotes, consultorías, etc</p>	<p>Apoya la constitución de empresas cuyos requerimientos de infraestructura física y tecnológica, así como sus mecanismos de operación son semi-especializados e involucran procesos semi-especializados, es decir, incorporan elementos de innovación. El tiempo de incubación aproximado en estos centros es de 12 meses. Por ejemplo: desarrollo de redes simples, aplicaciones web, tecnología simple para el sector alimentos, telecomunicaciones y software semi-especializados.</p>	<p>Apoya la constitución de empresas en sectores avanzados, tales como tecnologías de la información y comunicación, microelectrónica, biotecnología, alimentos y farmacéutico, entre otros. Los proyectos que ingresan a estos centros pueden tardar hasta dos años en ser incubados.</p>

Fuente: Elaboración propia con base a Subsecretaría para la Pequeña y Mediana. Empresa, Sistema Nacional de Incubación de Empresas, México DF, octubre 2008. En línea <http://www.contactopyme.gob.mx/snie/DefinicionesSNIE.asp>

De acuerdo a la Secretaría de Economía, al año 2007 en todo el país, se reportan un total de 311 incubadoras, 149 catalogadas tradicionales, 148 de tecnología intermedia y 14 de alta tecnología 14.

En cuanto a la fase en que se encuentran los proyectos incubados, al 2007 predominan en Sonora los que se encuentran en la fase de desarrollo de prototipos y la elaboración de planes de negocio, como se muestra en el cuadro. (Ver cuadro 2.22)

**Cuadro 3.22**  
**México, Sonora. Estatus de proyectos de incubación, 2007**

<b>Estatus de proyectos en incubación</b>	<b>Nacional</b>	<b>Sonora</b>
Elaboración de Plan de Negocios	9	6
Desarrollo de prototipos	11	8
En operación con tutoría de la incubadora	21	4
En operación	2	1
<b>Total de proyectos</b>	<b>43</b>	<b>19</b>

Fuente: Elaboración propia con base a Subsecretaría para la Pequeña y Mediana. Empresa, Sistema Nacional de Incubación de Empresas, México DF, octubre 2008. En línea <http://www.contactopyme.gob.mx/snie/DefinicionesSNIE.asp>

### **3.1.1 El desempeño sectorial local: tamaño de las empresas y concentración empresarial**

Durante los años ochenta y noventa, Sonora experimentó un flujo importante de inversiones provenientes de otros países, sobre todo de los Estados Unidos, como consecuencia del TLCAN. La labor de promoción industrial estatal de los últimos 20 años que han venido realizando atrae empleos e inversiones a la entidad.

Durante la década de los ochenta, la economía de Sonora, experimento un significativo proceso de cambio en sus estructuras productivas, en particular al interior del sector manufacturero. Con más fuerza, en ese período fue testigo de una mayor diversificación en la vocación económica de Sonora, que desde la época de la posguerra descansaba básicamente en la producción agropecuaria. De haber sido considerado el “granero de México” cuna de la “Revolución verde”, en los ochentas Sonora adquirió importancia como punto de localización de la actividad maquiladora (Wong, 1996, pp. 87-115).

En el nuevo modelo el estado asumió un moderno papel como eslabón manufacturero en cadenas globales de producción principalmente por las ramas electrónica y automotriz.

Esta reestructuración aceleró la ruptura del tejido social y económico tradicional, dando paso a un modelo económico polarizado en el que se incrementaron sustancialmente las actividades de manufactura avanzada pero la mayoría de las empresas regionales tuvieron dificultades para modernizarse y participar de las nuevas oportunidades. A la vez este proceso amplió el mercado de trabajo para un segmento de profesionistas y técnicos altamente calificados y abrió nuevos campos de aplicación para la nueva generación de empresarios y de negocios locales (Contreras: 2005, p. 2).

Sin embargo, Sonora cuenta con los primeros lugares de producción en el sector primario a nivel nacional en producción agrícola, captura pesquera, producción pecuaria y producción minera, en la producción agrícola es primer lugar a nivel nacional en producir calabaza kabocha, uva, trigo grano duro, espárrago, cártamo y trigo grano. En captura pesquera es primer lugar nacional en al producción de

anchoveta industrial, sardina, calamar, jaiba y corvina. Además es primer lugar nacional en extracción de cobre, segundo en oro<sup>52</sup>.

Una de las más significativas transformaciones de la economía estatal en su conjunto es la importancia adquirida por el sector industrial en su estructura productiva ocupacional durante las últimas tres décadas. El sector industrial pasó de representar el 20% del PIB estatal en los años setenta, a representar una tercera parte (33%) en los años noventa, siempre detrás del sector servicios, pero desbancando al sector primario por su importancia en la economía estatal. El proceso de industrialización ha significado que la entidad haya transitado hacia un nuevo modelo de desarrollo, de ser una economía eminentemente primaria hasta antes de los años ochenta, ha adquirido gradualmente una estructura de tipo urbano-industrial. (PDI, pág.9)

Al interior del sector industrial, se observa que el subsector más importante es la industria manufacturera, la cual aporta alrededor del 12% del PIB estatal, seguido de la industria de la construcción con el 10%, la minería con el 7% y el sector electricidad con poco menos del 4%, sin embargo un rasgo relevante, es la participación creciente del sector servicios y sobre todo del comercio en el que prevalecen las micro y pequeñas empresas (71%). (Véase tabla 3.23) (Jasso, Esquer: 2008, pp.250)

**Cuadro 3.23**  
**México, Sonora. Producto interno bruto nacional y estatal 1998-2003**  
**(tasa de crecimiento)**

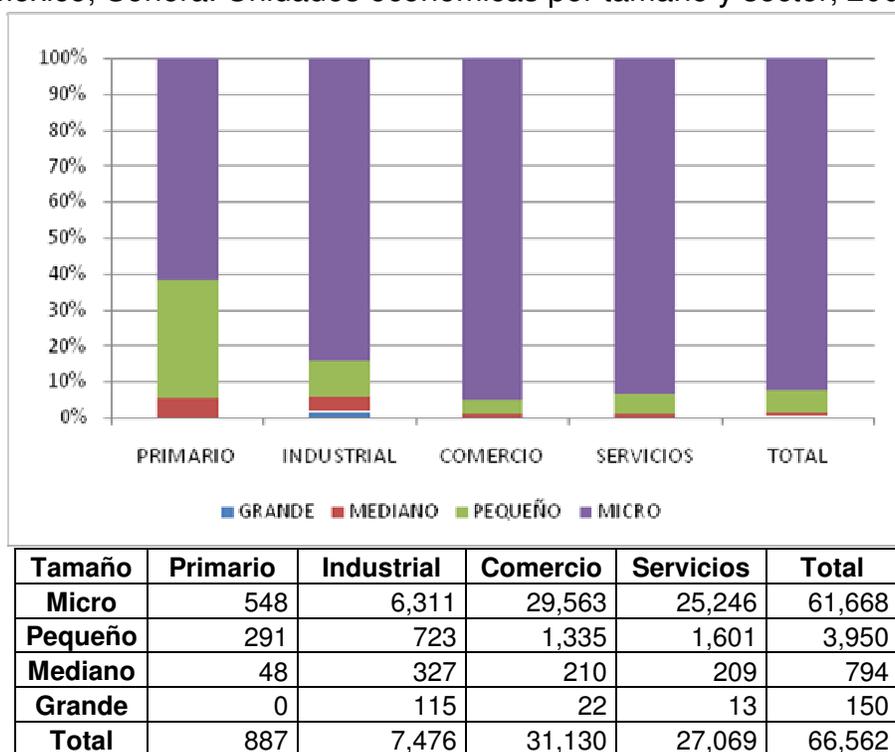
Rama de Actividad	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
	Nacional	Sonora	Nacional	Sonora	Nacional	Sonora	Nacional	Sonora	Nacional	Sonora	Nacional	Sonora
<b>PIB</b>	<b>4.8</b>	<b>2.5</b>	<b>3.9</b>	<b>2.0</b>	<b>6.6</b>	<b>3.2</b>	<b>-0.3</b>	<b>1.5</b>	<b>0.9</b>	<b>2.1</b>	<b>2.5</b>	<b>2.6</b>
<b>Primario</b>	0.8	-1.1	3.5	1.0	0.7	0.6	3.3	1.6	-0.4	1.8	1.8	2.1
<b>Industrial</b>	6.4	3.0	4.2	1.9	6.1	4.1	-3.6	-0.4	0.0	1.0	2.4	2.1
Minería	2.8	-2.0	-2.1	-2.0	3.8	2.1	0.8	-0.2	-0.3	-0.1	1.9	1.2
Manufacturas	7.4	5.5	4.2	4.2	6.9	5.7	-3.7	-0.7	-0.6	-0.2	2.0	1.8
Construcción	4.4	3.5	5.0	1.9	4.1	3.5	-5.3	-0.1	1.7	3.3	3.9	3.0
Electricidad	1.9	4.4	7.9	2.2	1.0	4.4	1.3	-0.3	3.8	1.3	3.5	2.2
<b>Servicios</b>	4.7	3.4	3.9	2.4	7.2	3.5	-0.9	2.6	1.6	2.8	2.8	3.0

Fuente: Elaborado con datos del Gobierno del Estado de Sonora, Subsecretaría de Planeación del Desarrollo. (Gobierno del estado de Sonora, Programa de Desarrollo Industrial 2004-2009)

<sup>52</sup> Principales productos agrícolas Sonora (2003) tomado de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad Federativa 1999-2004. México. Edición 2006, Principales productos pesqueros Sonora (2003) tomado de Perspectiva Estadística. Sonora. Trimestral - Marzo 2006. México 2006 y Producción minera (2003) tomado de Carpetas de Datos Básicos Estatales. Datos Básicos de Sonora. Dirección General de Estadística. México. 2004, la información se consultó de <http://cuentame.inegi.gob.mx/>, junio 2008.

Por el lado de las empresas, al año 2004, en Sonora el mayor número de establecimientos<sup>53</sup> por tamaño fue la micro empresa que representó el 93% estatal con 61,668 establecimientos, destacando el sector primario. En menor número son las grandes empresas con 0.3% lo que representa a 150 establecimientos del total estatal. De acuerdo a las empresas por tipo de sector al año 2004 había mayor número de empresas ubicadas en el sector comercio con 29,563 representando el 95% en ese sector y 25,246 del sector servicios representando el 93% en ese sector. En menor medida se encuentran en el sector primario con 548 establecimientos representando el 62% de ese sector. (Ver gráfica 3.24)

Gráfica 3.24  
México, Sonora. Unidades económicas por tamaño y sector, 2003.



Fuente: Elaboración propia, con base al ENESTyC, INEGI, 2003.

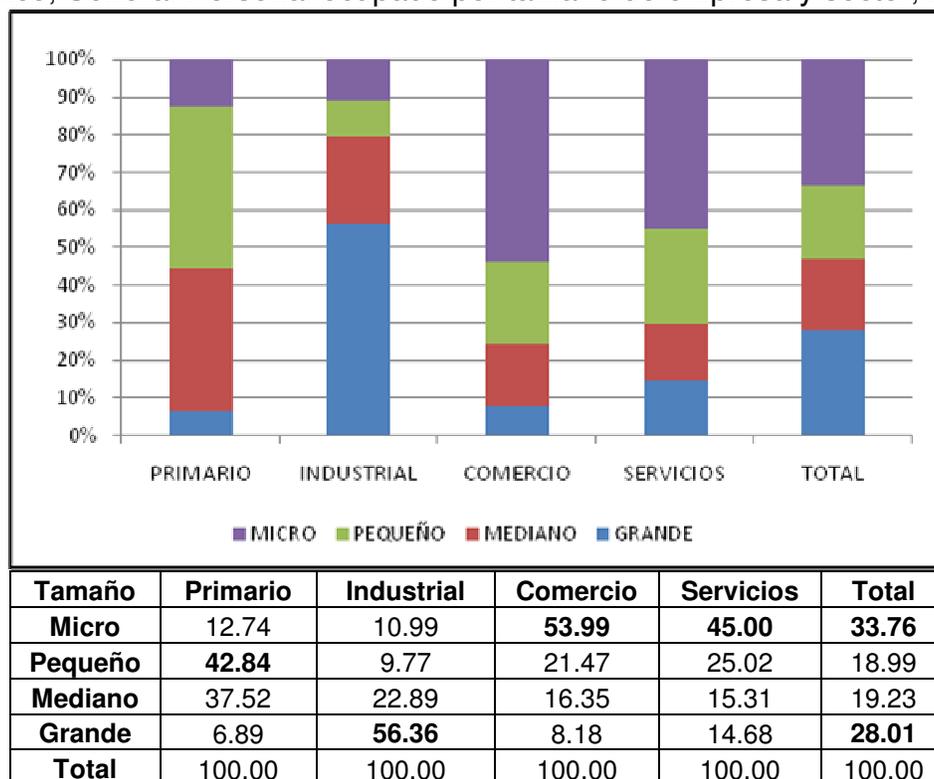
<sup>53</sup> Para el análisis respecto a las empresas se utilizó la Encuesta nacional de empleo, salarios, tecnología y capacitación en el sector manufacturero (ENESTyC) 2003 del INEGI. Se consideraron 19 ramas productivas agrupados en los siguientes sectores: primario (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y ganadería), sector industrial (minería, electricidad, agua y suministro de gas por productos al consumidor final, construcción, industrias manufactureras), sector comercio (comercio al por mayor, comercio al por menor), y sector servicios (transportes, correos y almacenamiento, información en medios masivos, servicios financieros y de seguros, servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles y tangibles, servicios profesionales, científicos y técnicos, dirección de corporativos y empresas, servicio de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, servicios de educación, servicios de salud y de asistencia social, servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, otros servicios excepto actividades de gobierno). Se considera micro empresa de 6 a 10 personas, pequeña de 31 a 50 personas, mediano de 101 a 250 personas y grande de 1001 y más.

El 98.5% del sector estatal está conformado por micro y pequeñas empresas de baja competitividad. En su mayoría, mantienen pocas vinculaciones estratégicas, no existe una cultura de alianzas que les facilite su incorporación a cadenas productivas de empresas medianas y grandes.<sup>54</sup>

En lo que respecta al empleo, el mayor personal ocupado se encuentra en la micro empresa y en segundo término en las grandes. La micro empresa absorbe el 34% de la población ocupada total estatal con 150,110 trabajadores empleando en el sector servicios principalmente, y las empresas en el sector industrial, el 28% del total estatal empleando a 124,576 trabajadores.

Por sectores, las pequeñas empresas predominan en el sector primario ya que emplea a mayor número de trabajadores con el 43% lo que representa a 6,966 trabajadores, en el sector industrial las grandes empresas con el 53% en ese sector, en el comercio y servicios las micro empresas. (Ver gráfica 3.25)

Gráfica 3.25  
México, Sonora. Personal ocupado por tamaño de empresa y sector, 2003.

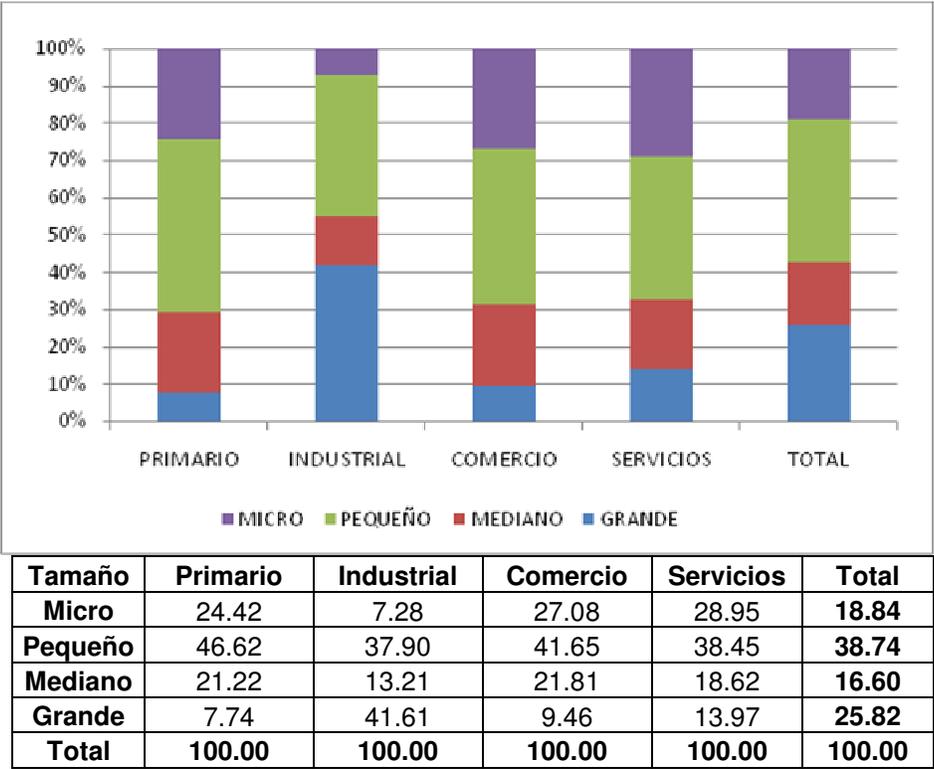


Fuente: Elaboración propia, con base a ENESTyC, INEGI 2003.

<sup>54</sup> Jasso Javier, Esquer Ma. Elena (2008), "Redes locales de innovación en México: El papel de las instituciones y los centros de investigación en Sonora" en López Leyva S., Corona Treviño L. (coords.) Innovación y conocimiento. Dinámicas regionales en el noroeste de México, Memoria del VIII Congreso Nacional y IV Internacional de Territorio, Industria y Tecnología. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. pp. 256

En lo que respecta a la productividad es la relación entre el valor agregado (miles de pesos) y el personal ocupado. Las pequeñas y las grandes empresas representan el 65% de productividad en el estado, principalmente en el sector comercial, industrial y servicios. Con menor productividad se encuentran las pequeñas y medianas empresas, principalmente en el sector industrial. A pesar de que las micro empresas son las de mayor empleo y número de establecimientos, son las menos productivas. (Ver gráfica 3.26)

Gráfica 3.26  
México, Sonora. Productividad por tamaño de empresa y sector, 2003.

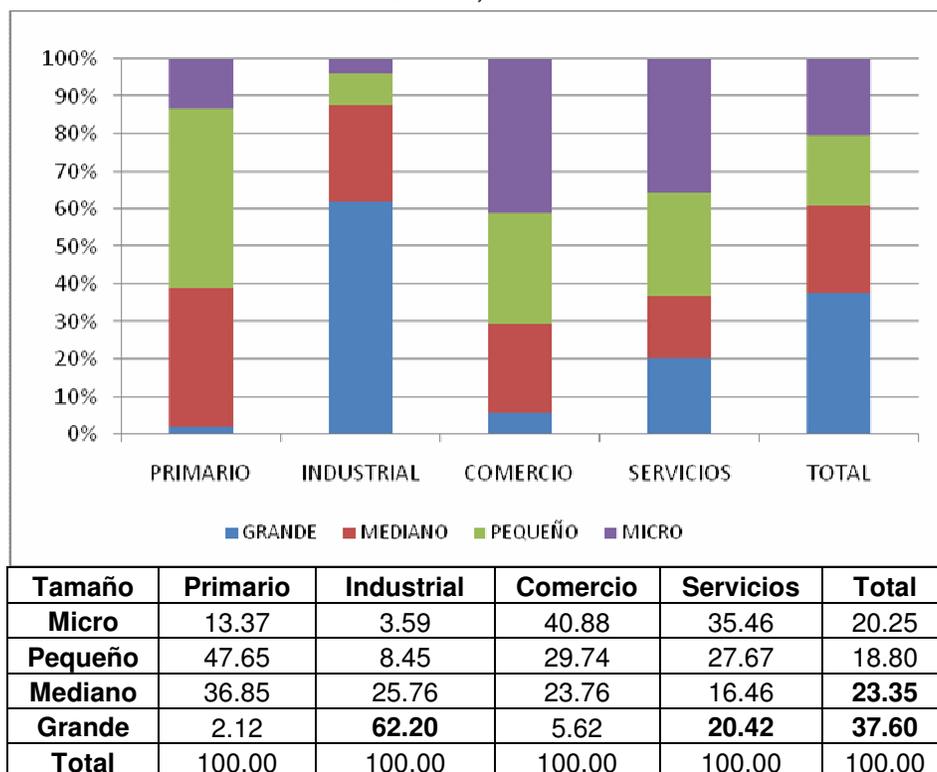


Fuente: Elaboración propia, con base a ENESTyC, INEGI, 2003.

La industria sigue estando altamente concentrada en los principales centros urbanos de la entidad, destacando Hermosillo, Nogales, Cd. Obregón, SLRC, Agua Prieta, Caborca, Guaymas-Empalme y Navojoa. Uno de los principales aspectos para el desarrollo industrial del estado ha sido la consolidación de la actividad en los centros tradicionales de desarrollo industrial; sin embargo, hay severas deficiencias en la infraestructura en el resto de las regiones que han restringido su industrialización. Esta concentración ha ocasionado distorsiones en las oportunidades de trabajo.

Una de las más significativas transformaciones de la economía estatal en su conjunto es la importancia adquirida por el sector industrial en su estructura productiva y ocupacional, ya que la industria manufacturera es el sector que más contribuye al valor agregado en el estado<sup>55</sup>. Las grandes empresas en el sector industrial con la manufactura así como el sector servicios representaron el 60% del valor agregado. (Ver gráfica 3.27)

Gráfica 3.27  
México, Sonora. Participación en el valor agregado por tamaño de empresa y sector, 2003.



Fuente: Elaboración propia, con base a ENESTyC, INEGI,2003.

En lo que respecta a la industria maquiladora de exportación al año 2006, se concentra en cuatro municipios de los 72 que hay en el estado: Nogales, Hermosillo, San Luis Río Colorado y Agua Prieta. Nogales destaca como una de las localizaciones maquiladoras con mayor tradición y ventajas competitivas para la operación de esta industria, con 45.3% de los establecimientos.

<sup>55</sup> De acuerdo al glosario del INEGI, el valor agregado censal bruto es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo, ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.

Por su parte, Hermosillo concentra el 14.1% de las empresas maquiladoras que operan en territorio sonorense<sup>56</sup>.

Al año 2008, los principales municipios con el mayor número de maquiladoras al están en Nogales ubicada en la región norte predominando con 83 maquiladoras, San Luis Rio Colorado al noroeste con un total de 30, posteriormente la Ciudad de Hermosillo con 26 y finalmente Agua Prieta también al norte con 23 maquiladoras. Lo que refleja que no ha variado mucho la concentración de maquila respecto al año 2006<sup>57</sup>.

La actividad maquiladora que se realiza con mayor intensidad en el estado es la de componentes electrónicos; más del 90% de los establecimientos se ubican en este giro y del total de unidades establecidas en el estado, Nogales concentra el 25%, así también se considera que otro segmento industrial con potencial de crecimiento es la industria aeroespacial, pues Sonora es uno de los estados que albergan mayor cantidad de empresas de este giro a nivel nacional.<sup>58</sup> Según el COPRESON (Consejo para la Promoción Económica de Sonora), las principales industrias en el estado son: automotriz, aeroespacial, electrónica, metal-mecánica, equipo médico y minería.

Aunado a que Sonora cuenta con una ubicación geográfica privilegiada para abastecer a la industria aeronáutica norteamericana, siendo esta su mayor ventaja competitiva. Las empresas e industrias están ligadas a la industria maquiladora de exportación (IME). Predominan las maquiladoras de Sonora depende excesivamente de las decisiones tomadas desde el exterior. Su dinámica está fuertemente ligada a la inversión internacional, sobre todo a la industria maquiladora de exportación (IME). Predominan las maquiladoras con escasa vinculación e integración con el sector productivo estatal, de bajo nivel tecnológico, pues sólo incorpora mano de obra para abaratar costos<sup>59</sup>.

---

<sup>56</sup> Tomado de Perspectiva Estadística de Sonora. Secretaría de Economía, Gobierno del Estado de Sonora, 2006.

<sup>57</sup> Fuente: Infomaquila.com, en línea <http://www.infomaquila.com/>, consulta agosto 2008

<sup>58</sup> Gobierno del Estado de Sonora, documento presentado por la Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico- Dirección General de Vinculación, p.3, 2004.

<sup>59</sup> En el Programa de Desarrollo Industrial 2004-2009 del gobierno del estado de Sonora, se advierte que no se ha podido desarrollar una industria local integrada a la gran industria extranjera de ensamble o una industria local integrada y con perspectivas de crecimiento, por lo que hay una escasa integración de cadenas productivas a nivel local.

De acuerdo a lo anterior la vocación económica de Sonora se ha transformado en las últimas décadas. De una vocación agropecuaria, pesquera y minera “natural”, ha adquirido crecientemente una vocación urbano-industrial. Así lo determinan sus características geográficas, sus recursos naturales, su enorme zona desértica y semidesértica cuya escasez de agua limita en algunas áreas, y en otras las imposibilita, el desarrollo de otras actividades productivas<sup>60</sup>.

En cuanto a los establecimientos de acuerdo al COPRESON 38 son las principales empresas, en función del personal ocupado al año 2006. (Ver cuadro 3.28, se anexa listado de empresas por región y giro de actividad. Ver Anexo E)

Cuadro 3.28

México, Sonora. Principales empresas en función del personal ocupado, 2008

Región	Municipio	Total Empresas
Centro -Hillo	Hermosillo	14
Norte	Nogales	8
Norte	Agua Prieta	3
Norte	Cananea	1
Norte	Magdalena	1
Norte	Nacozari de García	1
Sur A	Cajeme	6
Sur B	Navojoa	2
Noroeste	SLRC	1
Costa	Empalme	1
	<b>Total</b>	<b>38</b>

Fuente: Secretaría de Economía, con base en cifras de la Subsecretaría de Ingresos. Secretaría de Hacienda Estatal. Tomado y elaborado a partir de información de COPRESON, <http://www.sonora.org.mx/es/grandesemp.aspx>. Consulta septiembre 2008.

La ciudad de Hermosillo concentra el mayor número de empresas en cuanto a personal ocupado (14), lo mismo sucede en la región norte con empresas que tienen mayor personal ocupado principalmente en las dedicadas a la exploración y/o beneficio de minerales alto con cobre, ubicadas en Cananea y Nacozari de García.<sup>61</sup>

<sup>60</sup> Por su amplia frontera con los Estados Unidos, sus vías de comunicación, sus recursos humanos, sociales y culturales y su infraestructura educacional, son factores que han incidido en el crecimiento de la actividad industrial. (Programa de Desarrollo Industrial 2004-2009, p.8, Secretaría de Economía, Gobierno del Estado de Sonora)

<sup>61</sup> El 80% de la población de Cananea depende directa e indirectamente de la mina que explota el Grupo México, lo que convierte a la compañía en la máxima fuente de empleos de la región, las cuales se encontraba en huelga desde el pasado 30 de julio del 2007. “... hasta la fecha, las ventas de los negocios ahí cayeron en un 70%”, periódico EL IMPARCIAL, Nota publicada por Darío Celis, 29/4/2008, <http://www.elimparcial.com/columnas/VerColumna.asp?NumNota=699361>, consulta septiembre 2008.

El resto de las empresas en la región norte se ubican en Nogales, Agua Prieta y Magdalena y se dedican a la industria manufacturera, así también destaca en San Luis Rio Colorado al noroeste de la entidad la empresa manufacturera BOSE, S.A. de C.V. y por último en la región costa la empresa Maquilas Teta Kawi, S.A. de C.V ubicada en Empalme<sup>62</sup> que tiene como objetivo principal proveer diversos servicios bajo el Programa de Albergue a empresas extranjeras (maquiladoras) que deseen manufacturar sus productos en México para su posterior exportación hacia Estados Unidos y Canadá.

Una de las más significativas transformaciones de la economía estatal en su conjunto es la importancia adquirida por el sector industrial en su estructura productiva y ocupacional, ya que la industria manufacturera es el sector que más contribuye al valor agregado en el estado. (Ver cuadro 3.29)

**Cuadro 3.29**  
México, Sonora. Contribución al valor agregado (%),  
de los sectores productivos por región, 2007.

SECTOR	CONTRIBUCION AL VALOR AGREGADO (%)						
	Centro	Costa	Hermosillo	Noroeste	Norte	Sur A	Sur B
Transportes	2.60	9.10	6.30	1.20	4.10	4.10	9.40
Servicios	9.40	15.10	21.40	15.60	15.80	14.60	12.90
Pesca y Acuicultura	0.70	7.10	1.10	2.00	0.00	2.40	4.80
Minería	14.70	0.00	0.30	12.70	14.40	0.30	0.70
Industria Manufacturera	43.30	32.40	29.60	34.10	45.50	46.80	39.60
Electricidad, Agua y Gas	0.30	3.60	11.40	2.00	3.60	0.90	1.70
Comercio	28.90	30.60	24.30	30.50	16.00	28.40	29.50
Construcción	0.00	2.00	5.60	1.80	0.60	2.50	1.50

Fuente: Elaborado con base en cifras de INEGI, Censos Económicos 2004. Tomado de *Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora*, Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Marzo de 2007

En la región centro la industria manufacturera es la que más contribuye con un 43.30% al valor agregado y en segundo lugar el comercio con 28.90% siendo éste último el que concentra al mayor personal ocupado; en la costa destaca la industria manufacturera con 32.40% y el comercio con 30.60 % siendo el primero en donde mayor personal ocupado se tiene; en Hermosillo predomina la industria

<sup>62</sup> Fundada en Octubre de 1986 en la ciudad de Guaymas, Sonora. Consulta junio 2008, en línea <http://www.mtk.com.mx/asp/main/hmainmtk.aspx>

manufacturera con 29.60%, aunque los servicios y la actividad comercial son los que tiene mayor personal ocupado; en la región noroeste destaca la industria manufacturera con 34.10% y es en el comercio donde se tiene mayor personal ocupado y después en la industria manufacturera; en el norte la destaca industria manufacturera con 45.50% y es en la única región que coincide que es en donde se tiene mayor personal ocupado; en la región sur A destaca la industria manufacturera con 46.80%, con mayor personal ocupado en la actividad comercial; por último la región sur B destaca la industria manufacturera con 39.60% , siendo también el comercio en donde se tiene mayor personal ocupado. (Ver cuadro 3.30)

**Cuadro 3.30**  
México, Sonora. Personal ocupado (%) en los sectores productivos por región, 2007.

SECTOR	PERSONAL OCUPADO (%)						
	Centro	Costa	Hermosillo	Noroeste	Norte	Sur A	Sur B
Transportes	1.50	6.00	3.90	1.60	3.50	4.10	5.10
Servicios	16.70	19.20	31.20	26.50	22.60	28.90	23.60
Pesca y Acuacultura	3.60	10.90	0.80	3.90	0.01	5.60	10.60
Minería	6.90	0.01	0.40	0.80	2.60	0.20	0.70
Industria Manufacturera	32.20	37.10	17.30	30.90	48.90	24.60	22.60
Electricidad, Agua y Gas	3.50	0.70	3.00	0.60	0.70	0.60	0.60
Comercio	35.70	23.30	31.00	33.00	20.00	30.50	32.50
Construcción	0.00	2.60	12.40	2.60	1.60	5.30	4.30

Fuente: Elaborado con base en cifras de INEGI, Censos Económicos 2004. Tomado de *Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora*, Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Marzo de 2007

Desde la perspectiva de la generación de riqueza o de las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado, a nivel estatal de acuerdo a las regiones, se observa que predomina la industria manufacturera y en segundo lugar la actividad comercial y en cuanto al personal ocupado se encuentra principalmente en la actividad comercial y segundo en la industria manufacturera y el sector servicios<sup>63</sup>.

<sup>63</sup> Cuenta con 66 741 de unidades económicas, el 2.2% del país, emplea 444,677 personas, el 2.7% del personal ocupado de México, del total del personal ocupado en la entidad, el 64.4% (286,544) son hombres y el 35.6% (158,133) son mujeres, las remuneraciones que recibe anualmente en promedio cada trabajador en Sonora son de \$63,987, inferiores al promedio nacional de \$79,551. INEGI. Censos Económicos 2004. (Datos al 2003).

### **3.1.2 Diseño de la investigación**

#### **a) Selección de la muestra y universo**

Para el análisis se partió de la base del Proyecto realizado a cargo de la Fundación México – Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) y El Colegio de Sonora (COLSON), en el que se consideran 30 Instituciones (ver Anexo A), “El estado de Sonora cuenta con 30 Instituciones con capacidad para realizar investigación científica y tecnológica. De ellas 16 se dedican principalmente a la investigación y 14 son dedicadas principalmente a la docencia que además cuentan con áreas de investigación” (Contreras, 2005, p. 9)

Para este trabajo se analizarán a 32 instituciones con capacidad de realizar investigación científica y tecnológica en el estado, algunas de ellas se dedican a la investigación y a la docencia<sup>64</sup>.

#### **b) Periodo de estudio**

Las entrevistas se realizaron durante el período del 20 de diciembre del 2006 al 28 de enero del 2007, en Cd. Obregón y Hermosillo, Sonora. (Ver Anexo B)

#### **c) Presentación de resultados**

De las 32 instituciones que se mencionan, se logro concertar entrevista y la aplicación del cuestionario), a un total de 11 instituciones.

Las instituciones fueron, UNISON, ITSON, COLSON, CRUNO, ERNO, Fundación PRODUCE Sonora, PIEAES, el Centro de Investigación Regional del Noroeste del INIFAP, CEDES, UIES y UMAE del IMSS.

A continuación, se presenta la información obtenida.

---

<sup>64</sup> Conforme avanzó el estudio, se detectó que algunas instituciones habían desaparecido tal fue el caso del Centro de Investigación Legislativo y otras cambiaron de nombre como el Instituto de Medio Ambiente y Desarrollo sustentable del Estado de Sonora (IMADES), por lo que se excluyeron y el resto se agrupo por tipo de Institución, siendo un total de 23 instituciones.

1. UNISON. Dirección de Investigación y posgrado Hermosillo, Sonora.

Diciembre del 2006.

La innovación se da en las empresas, la materia prima se genera en las Instituciones de Educación Superior y en los Centros Públicos de Investigación. Es importante el vínculo con la ciencia y tecnología, el sector productivo y educación generan conocimiento y el qué hacer. La ciencia y tecnología como un instrumento para hacer mejor las cosas.

Los enfoques empresariales de las empresas locales, son a corto plazo y pocas son las empresas que tienen área de investigación o desarrollo de nuevos productos. Un área de oportunidad puede ser la participación en proyectos por parte de los Institutos Tecnológicos ya que al momento es poca.

Si bien se tienen las instituciones no hay una infraestructura adecuada para la generación y desarrollo de tecnología. No solo es generar conocimiento, sino darle una orientación, así como la formación de recursos humanos en áreas prioritarias para el estado.

2. TSON. Área de Recursos Naturales Cd. Obregón, Sonora.

Diciembre del 2006.

La investigación que se realiza es acerca de biotecnología, ecología y medio ambiente, ciencia de la tierra y el espacio, alimento, agricultura, ganadería. Las líneas de investigación es en tecnología y calidad alimentaria, biotecnología ambiental, cohidrología-hidroecología, manejo de cuencas, hidrometeorología y ecología de producción de productos vegetales, Sanidad y producción animal.

Los servicios son en consultoría tecnológica y capacitación.

En área se cuenta con un total de 58 personas, de las cuales 19 se dedican a la Investigación, de los cuales 9 cuentan con estudios de maestría y 10 de doctorado. El resto 10 personas se dedican a la capacitación y docencia, 6 administrativos, 17 servicios técnicos y 6 en otras áreas. Se cuenta con 9 investigadores en el SNI.

La fuente de ingreso del área, el 86.49% es presupuesto (incluye nómina), el 11.18% para los proyectos de investigación, el 2.33 a la venta de servicios. Los principales convenios de colaboración al 2006, se realizaron con el Colegio de Posgrado, la Universidad Autónoma de Sinaloa, la Universidad de Occidente, UAM-Xochimilco, CBTA no. 38

En cuanto a las empresas se tuvieron convenios con Alimentos SA de CV, Desert King International, Grupo Peral, Asociación de productores de hortalizas en invernadero de Sonora, Organismos de agricultores del Sur de Sonora. Con el Gobierno con la CNA, CONAPESCA y COSAES.

Para la difusión de los resultados es a través de artículos en capítulos de libros y presentaciones en congresos.

Si hay trabajos interdisciplinarios de colaboración, pero no se ha construido una red formal entre las Instituciones, solo son dos o tres Instituciones. En el COEPES que preside la Secretaria de Cultura, hay grupos de trabajo en donde se plantean temas de planeación, educación e investigación y posgrado. No existen redes de investigación a nivel estatal.

Considera que para patentar es engorroso, ya que es un problema administrativo por el que se tiene que pasar.

### 3. Fundación PRODUCE. Ventas de Transferencia, Hermosillo Sonora. Diciembre del 2006.

En fundación produce, no se realiza investigación, sino que se apoya a los investigadores, mediante presupuesto, seguimiento financiero y técnico. Las áreas de investigación en el estado, se enfocan a la rama agrícola, ganadera, pesca, acuacultura y apicultura de los cuales a la fecha se encontraban en proceso 48 proyectos. Hay un total de 9 trabajadores en su mayoría son técnicos (4) o tiene licenciatura (3), una persona que da seguimiento a los proyectos y un eventual.

Se tiene un total de 48 proyectos al 2006, y las líneas de Investigación por área específica son: cereales (7), frutas (8), hortalizas (8), legumbre (2), no agrícolas (2), oleaginosas (5), especies marinas (14) y otros (2).

Las fuentes de financiamiento es a través del gobierno federal y estatal, así mismo una parte que aportan los productores en especie: tierra, fertilizante, etc. En el año 2006, del recurso Federal el 14% del gasto es por evaluación, administración y aportaciones a la Coordinadora de Fundaciones Produce (COFUPRO). El 86% restante es para la investigación, validación y de transferencia a productores.

Cuenta con maquinaria y equipo así como Laboratorios para la investigación, transporte.

Se tiene una relación estrecha con COFUPRO, cuya sede se encuentra en la ciudad de México y tiene injerencia con el resto de las 31 Fundaciones PRODUCE del país.

Las principales centros de investigación con las que se tiene convenios es con: INIFAP, CIAD, IAES, PATROCIPES, CIMMYT, y la Unión Ganadera local del estado de Sonora. En cuanto a las universidades, las principales son: UNISON, CESUES, CBTAS, ITSON. Respecto al gobierno es estatal con: SAGARHPA estatal, SAGARPA federal.

Se apoya al INIFAP, CIAD a las instituciones con el equipo de laboratorios, la Fundación los compra al igual que con las capacitaciones.

Para la difusión de los resultados de las investigaciones, se cuenta con la revista PRODUCE. Así también, mismo cuenta con un sistema de Información que publica los resultados y seguimiento por proyecto, al año 2006 se cuenta con 75 proyectos aproximadamente.

El ingeniero encargado de los proyectos se capacita en México en la Coordinadora, y sube al Sistema de Información por internet, el proyecto para su seguimiento.

En el resto del estado se cuenta con Comités Consultivos que son enlace para la realización de convenios, se encuentran ubicados en: río Sonora, Valle del Yaqui, Costa de Hermosillo, Caborca y San Luis Río Colorado.

4. CEDES. Dirección de Conservación Hermosillo, Sonora.

Diciembre 2006.

El área de investigación principal es en ecología y medio ambiente, a la fecha cuenta con 21 proyectos en marcha. Cuenta con un total de 17 trabajadores, en su mayoría cuentan con licenciatura (7), especialidad (4), maestría (4), doctorado (1), técnico (1).

Las principales Instituciones con los que tiene convenios para realizar proyectos de investigación es con empresas y universidades de Arizona, lo que representa el 40% de sus ingresos aproximadamente. El 60% restante es por subsidios del gobierno del estado y apoyos del gobierno federal.

Al interior las principales universidades e Instituciones con las que ha tenido convenios al 2006, es: CESUES, UNISONS, CIBNOR, UTH, ITSON, Secretaria de Cultura. Respecto a las empresas es con el Centro Ecológico de Sonora y con el Delfinario de Sonora.

5. CRUNO. Investigación, Cd. Obregón, Sonora.

Diciembre 2006.

Para el CRUNO, la Ley que rige es la universidad de Chapingo y como investigadores, de ben desarrollar dos de las siguientes cuatro actividades: docencia, investigación, servicios o divulgación. Trabajan un total de 9 personas que con estudios de maestría en su mayoría (8 de 9).

Los ingresos principales, es por la venta de servicios en capacitación a empresas que se dedican al aprovechamiento de los recursos naturales. Se realiza poca investigación ya que la mayoría de los investigadores se dedica al mundo universitario.

La problemática que se detecta es que, en general las innovaciones que realizan en el estado, no se dan a conocer. La universidad de Chapingo tiene su medio de difusión pero es interna. Opina que no conoce un Foro de Discusión en el estado en donde se puedan dar opiniones a través de los medos más comunes: prensa, radio ó televisión. El desconocimiento de la información, no permite abrir ni tocar puertas.

El CRUNO no cuenta con infraestructura adecuada para realizar investigación. Considera que por no estar en la capital del estado, el CRUNO no ha tenido mayor presencia en la región, dado que la vinculación institucional es mejor en Hermosillo. Una ventaja de estar en Cd. Obregón es que hay mayor número de productores privados.

6. PIEAES,A.C. Gerencia, Cd. Obregón, Sonora.

Diciembre 2006.

El Patronato apoya con el recurso financiero y coordina las necesidades de los productores, las cuales transfiere a los Campos experimentales para que a su vez elaboren los programas. El Patronato apoya la investigación pero el que las desarrolla es el INIFAP.

Los ingresos son a través, de las cuotas que aportan los agricultores a través de los permisos de siembra, el Patronato apoya a los campos experimentales en sus proyectos de investigación, validación y transferencia (científico). Las Uniones, Asociaciones de productores y empresas reproductores de semillas aportan en 80 % y los servicios del Laboratorio el 20% restante.

En servicios el patronato recibe de los campos experimentales semilla de las variedades nuevas que liberaron y están en categoría básica y este a su vez reproduce dichas variedades para ponerlas a disposición de los organismos agrícolas y empresas reproductoras en categoría registrada y ellos a la vez hacen sus propios programas de reproducción para sus asociados o clientes.

Los terrenos, edificios son del Patronato, cuenta con un laboratorio de fitopatología en donde se les da servicios a los productores en las ramas como son: micología, bacteriología, virología, y nematodos.

En total se cuenta con 10 trabajadores de los cuales el grado de estudios varía: licenciatura (7), maestría (2), doctorado (1). Dependiendo del trabajo que haya se contratan personal.

De momento no se tiene ningún convenio con universidades pero el patronato tiene la facultad de llevar a cabo cualquier convenio, con cualquier tipo de institución educativa nacional o internacional.

De momento no se tiene ningún convenio con empresas públicas y privadas pero el patronato tiene la facultad de llevar a cabo cualquier convenio. Se tiene Acreditación en el ISO 9001 desde mayo 2006, Lab. EMA (Entidad Mexicana de Acreditación)

7. INIFAP, Campo Experimental CESS-CIRNO , Cd. Obregón, Sonora.  
Diciembre 2006.

Es ahora CEVY (Centro Experimental del Valle del Yaqui y Mayo) SEMAY (Sitio Experimental del Valle del Yaqui y Mayo).

Las proyectos de investigación a la fecha (2006) son un total de 39, de los cuales 29 son en ramas de la agricultura y ganadería mediante la generación de tecnología de producción de diferentes cultivos y los 10 restantes en el Mejoramiento genético para formación de nuevos materiales: trigo, cártamo, maíz, canola, cebada y triticale.

El financiamiento lo genera el INIFAP con 40%, Fundación PRODUCE Sonora con 30%, el PIEAES aporta el 10%, el CONACYT 10% y COFUPRO 10%

Se cuenta con equipo de Laboratorio de suelos, fitopatología y entomología. No se compra tecnología, sino al contrario, se genera de ésta el 90% se pone a disposición de los productores en forma gratuita, y el 10% se vende.

Se tiene una Capacitación interna: ANUAL (de acuerdo a los requerimientos del personal). Hay un programa anual de capacitación en diversos aspectos de actualización en software en manejo de agroquímicos, paquetes computacionales y superación personal.

Se cuenta con 101 trabajadores, de los cuales tienen estudios técnicos (22), licenciatura (25), maestría (34) y doctorado (20).

Las principales instituciones y clientes de acuerdo a su fuente de ingresos lo representa el INIFAP, Fundación PRODUCE, PIEAES, CONACYT, COFUPRO con el 50%, respecto a la elaboración de proyectos representa el 45%, y por último

por la venta de servicios en evaluación de la efectividad de los productos que van a salir al mercado a compañías de semillas y agroquímicos y venta de semillas.

Los convenios de colaboración se da principalmente con compañías semilleras del estado, y respecto a las Universidades con: UNISON, CIAD, ITSON, ITA 21, universidad de Arizona. Otra forma de colaboración con las Universidades, a través de universidades de realizar investigación en conjunto y capacitar a los estudiantes, por medio de intercambios estudiantiles: se tienen 15 tesis de intercambio.

La venta de Servicios se hacen convenios con diversas empresas de semillas y agroquímicos transnacionales y nacionales: Bayer, Singenta Dow

Los medios de difusión de las investigaciones realizadas, son a través de trabajos en congresos, folletos para productores, revistas agrícolas, libros técnicos y en algunos artículos en capítulos de libros. Al año 2006, se realizaron 150 informes y reportes, se publicaron 100 artículos arbitrados y 20 no arbitrados y 2 libros.

8. Unidad de Investigación Epidemiológica y de Servicios de Salud, IMSS.  
Hermosillo, Sonora. Diciembre 2006.

La Unidad se encarga principalmente de la investigación en áreas de servicios de consultoría en software. Se desarrollan sistemas de información para los servicios de salud, los cuales han permitido tener comunicación con los tomadores de decisiones. Hay un total de 4 personas que trabajan en la Unidad, los cuales cuentan con estudios de licenciatura (1), especialidad (1) y maestría (2).

Se desarrolla investigación con el propósito de generar conocimientos para tratar de mejorar la calidad de la atención, por medio de desarrollo tecnológico, por ejemplo: desarrollo de software.

Lo tecnológico no se desarrolla aquí, contrata personal y se busca financiamiento a través de proyectos. No se vende el software es a nivel nacional. Algunos proyectos son:

1. Sistema de vigilancia epidemiológica para el control del paciente diabético
2. Sistema de control para incapacidades: nivel nacional funciona.
3. Sistema para la prevención primaria y tratamiento temprano de la diabetes.

Los proyectos son a largo plazo desde el 2003 a la fecha, en donde prácticamente tienen 4 proyectos financiados por 1, 000,000 (Unidad Epidemiológica) en el 2005 fueron 780,000 (Unidad) y en el 2006, 100,000 (Unidad). En el 2003 fue por 33, 000,000 para todo el país, a través del Grupo Multidisciplinario de Investigación en Diabetes. (GRUMIT), tiene sede en Durango y es parte del equipo que a nivel nacional se está trabajando.

Equipo: El edificio es rentado, 2 servidores y 9 computadoras.

Se ha querido hacer una empresa de consultoría particular para vender servicios así como Maestría en ciencias de la salud.

Los convenios lo hacen a través de la coordinación de la investigación, Delegación Sonora. Las Instituciones con las que se tienen convenios es con la UNISON, CIAD, ITSON. Con empresas no se tiene ningún convenio. Con gobierno es endógena, las redes son dentro del IMSS.

La investigación se difunde a través de Foros regionales, estatal, nacional anual. En donde se intercambia información. No se han registrado patentes, se quiso registrar pero la burocracia no lo permitió. No se ha patentado nada, 2 intentos de registro.

En cuanto a publicaciones, en el 2006 solo un artículo "El papel del análisis teórico conceptual en el diseño de instrumentos en psicología y salud desde un modelo de competencia".

La ventaja es que el sistema de información como investigación, no se hace en otros estados, aquí se hace el proceso científico. En otras partes no sirve solo como mecanismo administrativo.

La desventaja para realizar investigación en el sector salud se debe a que los médicos que se forman en epidemiología por lo general, lo hacen en instituciones

que se están en el centro del país y cuando se les ofrece trabajar en Sonora, las condiciones climáticas por el intenso calor, hacen que deserten y se vayan del estado. Por lo tanto no es un atractivo para los investigadores desarrollarse en el Estado.

9. Unidad de investigación medica en epidemiología y clínica UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 del Centro Medico Nacional del Noroeste IMSS. Cd. Obregón, Sonora. Diciembre 2006.

En Sonora hay dos unidades de investigación: en Hermosillo y Cd.Obregón  
En Cd. Obregón, no se le destina recursos para la investigación, no se tienen convenios de colaboración y no hay investigadores en el ramo. Los convenios que se llegan a hacer se hacen con el IMSS no con la Unidad.

Los recursos que se tienen en la Unidad, en relación con equipo es por concurso, el Seguro Social tiene un programa de concurso de proyecto que por medio del FOFOI (Fondo de Fomento a la Investigación), se hace merecedora a un fondo y se busca por otro lado Financiamiento,

Si no se concursa no se obtiene nada, es derivado de proyectos. Puede ir de 150,000 a 400,000. En el 2006 no se concurso

Hay variaciones terribles en la medición, por eso no se hace uso de equipo en el hospital, solo para asistencia. Cuando es individual no ha y problema.

Se hacen colaboraciones desde insumos por ejemplo con el ITSON, ITA 21, sin convenios establecidos, y entre investigadores de manera informal, sin que se gasten insumos o recursos del IMSS.

Respecto a la publicación: han sido 13 artículos en total, 5 en revistas internacionales indizadas y el resto nacionales. Ha escrito en 4 capítulos de libro y 12 tesis dirigidas al 2006. Se trabajó en colaboración con la UNAM para una publicación. No se tiene cuenta con equipo de laboratorio, solo 2 congeladores y una basculas.

10. El Colegio de Sonora. Hermosillo Sonora. Abril del 2007.

Al año 2006, se tienen 73 convenios de colaboración en áreas de ciencias sociales y humanidades con universidades estatales, nacionales e internacionales, así como con organismos gubernamentales y no gubernamentales.

Entre las Instituciones se encuentra: Instituto Tecnológico de Nogales, Ayuntamiento de Nogales, ITSON, UABC, CESUES, UNISON, Red de Colegios y Centros de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-X, UNO, Instituto Sonorense de Cultura, CNA, UAS, INIFAP, Instituto Catastral y Registral del Estado de Sonora,, Universidad Kino, Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), CIAD, A. C., Universidad de Arizona, Universidad Tecnológica de Nogales, Universidad de Guadalajara, Instituto Sonorense de la Mujer, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, STPC, COLMEX, Radio Sonora, entre otros.

Sobre las fuentes de ingreso, el 77% proviene del Gobierno del Estado de Sonora, el 20 % por Conacyt, SEP, STyPS, Fundación Ford, Universidad de Arizona, CNA, Clacso, Fumec, Itesm, UAS, Unison, SEC, y el 3% restante por venta de publicaciones de El Colegio de Sonora.

En cuanto al personal se cuenta con 68 personas, de las cuales 28 se dedican a la investigación y desarrollo, 21 de ellos cuentan con estudios de doctorado y 7 de maestría. Los 35 restantes son administrativos y 5 realizan otras actividades.

Las áreas de investigación se orientan a estudios económicos y demográficos, estudios políticos y gestión pública, estudios urbanos y ambientales, historia regional, humanidades, relaciones industriales, salud y sociedad.

En cuanto a publicaciones en el 2006, se tuvo 51 publicaciones, de las cuales 17 pertenecían a capítulos en libros con arbitraje, 9 artículos en memoria, 8 libros, 6 en artículos en libros con arbitraje 5 en artículos en revistas sin arbitraje, 3 en avances de investigación, 2 en cuadernos de investigación y una reseña de libros en revistas con arbitraje.

11. Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, UNAM. Hermosillo, Sonora. Enero 2007.

El ERNO se dedica a la investigación en ciencias de la tierra y del espacio. En el año 2006 trabajo con 19 proyectos de colaboración de los cuales 14 eran continuación de años anteriores. Las líneas de investigación son en: tectónica y geología estructural, estratigrafía, sedimentología, cuencas, paleontología, geofísica, geología económica, petrografía y geoquímica.

En la Estación hay un total de 13 colaboradores, de los cuales 9 se dedican a la Investigación (8 con doctorado y 1 con maestría), de los 4 restantes se dedican al servicio técnico. Cuenta con 6 investigadores en el SNI.

Se dedican 100% a la elaboración de proyectos de investigación. El equipo principal para la Investigación y Desarrollo es para: química, preparación de muestras para química, geofísica, separación de minerales y trazas de fisión, petrografía, y es de un valor estimado de 3 mdp.

En cuanto a la difusión, se realiza por medio de resúmenes presentados en congresos, publicaciones en revistas, capítulos en libros, artículos en memorias generando un total de 21 publicaciones nacionales y 26 internacionales. De las cuales 13 son publicaciones en revistas arbitradas a nivel internacional y 3 a nivel nacional, 12 resúmenes de proyectos en congresos a nivel nacional y 10 internacional, 5 artículos en memorias a nivel nacional y 3 internacional y una publicación nacional en capítulos en libros.

## **Conclusiones del capítulo**

Una de las más significativas transformaciones de la economía estatal en su conjunto es la importancia adquirida por el sector industrial en su estructura productiva ocupacional durante las últimas tres décadas. De una vocación agropecuaria, pesquera y minera “natural”, ha adquirido crecientemente una vocación urbano-industrial.

Al año 2004, el mayor número de establecimientos y mayor personal ocupado por tamaño fue la micro empresa, sin embargo las pequeñas y las grandes empresas son las que representan la mayor productividad en el estado, principalmente en el sector comercial, industrial y servicios, todas ubicadas en la ciudad de Hermosillo que concentra el mayor número de empresa.

Así también, la ciudad de Hermosillo es la que dicta el desarrollo de los municipios que se encuentran alrededor, así como la oferta institucional de investigación y educativa.

Por el lado de las empresas incubadas, predominan en Sonora los que se encuentran en la fase de desarrollo de prototipos y la elaboración de planes de negocio.

En cuanto a las instituciones con vínculos de colaboración claramente definidas en el estado, se encuentra el PIEAES, Fundaciones PRODUCE, CIMMYT e INIFAP quienes siguen vigentes en el Estado y colaboran conjuntamente para activar al sector agrícola del estado.

## **Capítulo 4**

### **Oferta institucional educativa y de investigación por región**

#### **Introducción**

En este capítulo se explora la oferta educativa y de investigación en los municipios del estado, de acuerdo a la regionalización del COPRESON que divide a la entidad en seis regiones: norte, noroeste, centro, costa sur A, sur B, con la salvedad de que Hermosillo se considera como una región,

En particular se realiza un análisis de los principales agentes que generan conocimiento, el propósito es explorar hacia donde se derrama dicho conocimiento de acuerdo al tipo de institución, ubicación geográfica ya la investigación que se realiza. Del mismo modo se analiza la relación entre el tipo de investigación de las instituciones y el sector productivo de la región en que se encuentra ubicado.

A continuación se realiza una descripción general cada una de las siete regiones, localizando a las instituciones educativas y de investigación.

### a) Región centro

La región Centro está integrada por 33 municipios: Aconchi, Arivechi, Arizpe, Bacadéhuachi, Bacanora, Bacerac, Banámichi, Baviácora, Bavispe, Cumpas, Divisaderos, Granados, Huachinera, Huásabas, Huépac, La Colorada, Mazatán, Moctezuma, Nácori Chico, Onavas, Opodepe, Rayón, Sahuaripa, San Felipe de Jesús, San Javier, San Miguel de Horcasitas, San Pedro de la Cueva, Soyopa, Suaqui Grande, Tepache, Ures, Villa Hidalgo y Villa Pesqueira (*Hermosillo debido a su magnitud dentro de la región, no es considerado en este apartado*). La población de la región centro asciende a 69,130 personas y representa el 2.9% de los habitantes estatales. (Ver figura 3.31)

Figura 3.31  
México, Sonora. Localización región centro, 2007



Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Gobierno del Estado de Sonora, Marzo de 2007. Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004.

De acuerdo a la Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación del Gobierno del Estado de Sonora, las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado en la región es la industria manufacturera (43.3%), el comercio (28.9%) y la minería (14.7%).

Sin considerar a la ciudad de Hermosillo ya que se analiza en otro apartado, e la región centro según datos del COPRESON, no hay empresas que sean significativas en cuanto al personal ocupado.

Respecto a la oferta educativa de los 33 municipios que conforman la región centro suman 11 los institutos de educación media superior, lo que representa el 3% del total del estado, se encuentran ubicados en los municipios de Bacerac, Banamich, Granados, Mazatán, Moctezuma, Sahuaripa, y Ures con uno por municipio, Cumpas y Suaqui Grande cuenta con dos cada uno. Tiene una Universidad en Moctezuma, en el ciclo escolar 2005-2006, hubo 433 inscritos en educación superior y no se registraron egresados. (Ver cuadro 3.32)

**Cuadro 3.32**  
México, Sonora. Instituciones de educación superior, región centro, 2007

MUNICIPIO	Escolaridad promedio en el año 2000	Instituciones de Educación Media Superior	Instituciones de Educación Superior	Alumnos Inscritos en Educación Superior	Egresados de Educación Superior	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias Sociales y Administrativas	Educación y Humanidades	Ingeniería y Tecnología
ACONCHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARIVECHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARIZPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BACADEHUACHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BACANORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BACERAC	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANAMICHI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAVIACORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAVISPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA COLORADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUMPAS	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVISADEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRANADOS	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUACHINERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUASABAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUEPAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAZATAN	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOCTEZUMA	0	1	1	433	0	0	0	0	0	0	0
NACORI CHICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONAVAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPODEPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RAYON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAHUARIPA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN FELIPE DE JESUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN JAVIER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN MIGUEL DE HORCASITAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN PEDRO DE LA CUEVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOYOPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUAQUI GRANDE	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEPACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
URES	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VILLA HIDALGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VILLA PESQUEIRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>433</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: elaboración propia con base a "Perfiles municipales", Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico de Sonora, 2007. Ciclo escolar 2005-2006.

El mayor volumen de personal ocupado de la región centro se encuentra en el sector comercio (35.7%) e industria manufacturera (32.2%), posteriormente el sector servicios (16.7%).

En materia de investigación la región centro (sin considerar Hermosillo) cuenta con el *Centro de Transferencia de Tecnología* ubicado en el municipio de Carbó, Sonora dependiente del PATROCIPES.

Este centro fomenta el desarrollo tecnológico de la ganadería a través de la generación, validación y divulgación de resultados de investigación científica, la organización, capacitación y servicios a las empresas ganaderas de Sonora. (Ver cuadro 3.33)

**Cuadro 3.33**  
México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región centro, 2007

Tipo de Institución	Institución	Investigación
Asociación Civil	PATROCIPES	Agropecuaria.

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

El tipo de servicio que ofrecen las instituciones que se encuentran en esta región, en su mayoría es el servicio de asesoría, el PATROCIPES aunque es una asociación civil, tiene apoyo del gobierno estatal, por lo que se puede observar, que en los municipios rurales, todavía se conserva la actividad primaria, son pocas las instancias que la apoyan. (Ver cuadro 3.34)

**Cuadro 3.34**  
México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región centro, 2007

Tipo de Institución	Área Tecnológica	Tipo de Servicio	Institución (es)
Gobierno	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones / Alimentos/ Pesquero/ Salud/ Telecomunicaciones/Química /Medio Ambiente	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH/ Asesoría/ Consultoría / Entrenamiento/ Pruebas y Rutinas / Investigación	CECyT (Banamichi, Granados, Sahuaripa)
Asociación Civil	PATROCIPES	Asesoría en procesos de producción de la actividad ganadera.	PATROCIPES (Moctezuma)

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

Por el lado del CECyTES es una preparatoria y se dedica principalmente a la docencia.

## b) Región Hermosillo

En la ciudad de Hermosillo se encuentra ubicado en la región centro, su análisis requiere un tratamiento aparte debido a su magnitud dentro de la región , su población asciende a 701,838 habitantes lo que representa un 29.3% del total estatal. (Ver cuadro 3.35)

Figura 3.35  
México, Sonora. Localización región Hermosillo, 2007



Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Gobierno del Estado de Sonora, Marzo de 2007. Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004.

De acuerdo a la Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación del gobierno del estado de Sonora, las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado en la región son la industria manufacturera (29.60%), seguido del comercio (24.3%) y los servicios (21.4%), en último término se encuentra la minería (0.30%) y la pesca y acuicultura (1.10%).

Según datos del COPRESON en Hermosillo la capital de estado, con una vocación de la industria de transformación. Es el lugar donde Ford Motor company, tiene su planta reconocida como las mejoras en calidad a nivel mundial, recientemente ampliada con una inversión total de 1,800 millones de dólares, incluyendo un parque de 18 proveedores tier 1 y 2. Compañías como FORD, Collins, & Aikman, Faurecia, Felx & Gate, Leoni Cable, y LANIX han hecho de Hermosillo su centro de operaciones. Se cuenta con una oficina de atención a inversionistas. (Ver figura 3.36)

Figura 3.36

México, Sonora. Ubicación geográfica de la industria automotriz en México, 2007



Fuente: Bancomext, 2007. Presentación, España: "Oportunidades de Negocio en la Industria Automotriz, en México" BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR, S.N.C. , Zaragoza, España, Mayo 14 de 200, consultado en septiembre 2008 en: [http://www.aragonexterior.es/internacionalizacion/jornada\\_mexico\\_07/Bancomext\\_Automocion.ppt](http://www.aragonexterior.es/internacionalizacion/jornada_mexico_07/Bancomext_Automocion.ppt)

Respecto a la oferta educativa en Hermosillo se encuentra suman un total de 80 Institutos lo que representa un 25% del total del estado, es en Hermosillo en donde se concentran el mayor número de IEMS al igual que las de educación superior con 19 institutos.

En el ciclo escolar 2005-2006 hubo 5,092 egresados de las IES y corresponden a las siguientes disciplinas en orden ascendente, en primer lugar se tienen egresados en ciencias sociales y administrativas (2,513-49%), en segundo termino en Ingeniería y tecnología (1,512-30%), tercer lugar Educación y humanidades (661-13%), posteriormente ciencias de la salud (240-5%), ciencias naturales y exactas (134-2.63%) y por último en ciencias agropecuarias (32-063%). (Ver cuadro 3.37)

Cuadro 3.37  
México, Sonora. Instituciones de educación superior, región Hermosillo,2007.

MUNICIPIO	Instituciones de Educación Media Superior	Instituciones de Educación Superior	Alumnos Inscritos en Educación Superior	Egresados de Educación Superior	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias Sociales y Administrativas	Educación y Humanidades	Ingeniería y Tecnología
Hermosillo	80	19	38,071	5,092	32	240	134	2,513	661	1,512

Fuente: elaboración propia con base a "Perfiles municipales", Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico de Sonora, 2007. Ciclo escolar 2005-2006.

El mayor volumen de personal ocupado de la región se encuentra en el sector dedicado a la prestación de servicios (31.2%) y el comercio (31%), mientras que el sector industrial genera el 29.6% del empleo regional, destacando la industria manufacturera (17.3%) y la construcción (12.4%) del personal ocupado.

En materia de investigación, en Hermosillo se localizan 11 instituciones con capacidad de realizar investigaciones científicas y tecnológicas. Predominando las de tipo gubernamental y orientadas hacia la investigación en acuicultura, humedales y desarrollo de software. En segundo término se encuentran las dedicadas a la formación e investigación: UNISON, COLSON, ITESM. Cabe señalar que en Hermosillo se localizan dos de los tres Centros Públicos de Investigación: CIAD y CIBNOR, cuyo objetivo prioritario es la investigación en alimentos y pesca. La siguiente tabla muestra las instituciones y el tipo de investigación que realizan. (Ver cuadro 3.38)

**Cuadro 3.38**  
México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región Hermosillo, 2007

Tipo de Institución	Institución	Investigación
Gobierno	IAES	Acuicultura
	CEDES	Humedales: ambiente
	IMSS-UMADE (Hermosillo)	Desarrollo de software/salud
Asociación Civil	PRODUCE	Agropecuario
Universidad/Formación	ITESM- Hermosillo	Energía
	COLSON	Estudios económicos y demográficos / Estudios políticos y de gestión pública / Urbanos y ambientales Historia regional / Relaciones industriales / Salud y sociedad / Estados Unidos- México
	UNISON- Hillo.	Física de materiales / Polímeros y materiales Alimentos / Científicas y tecnológicas
Centro Público de Investigación	CIAD-Hillo.	Nutrición y salud / Desarrollo regional / Ciencia de los alimentos / Tecnología en alimentos de origen animal
	CIBNOR-Hillo.	Acuicultura / Ecología pesquera / Agricultura / Planeación ambiental y conservación
Estación Regional del Noroeste – UNAM	ERNO	Geología
Centro- Universidad Autónoma de Chapingo	CRUNO	Agropecuario

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

Como ya se mencionó, la Investigación que realizan el CIBNOR es al manejo sustentable de los recursos naturales y el CIAD responde a la problemática del sector alimentario.

El CIBNOR de Hermosillo se encuentra conformado en la actualidad por el Laboratorio de Análisis Integral Acuícola y por el recientemente creado Laboratorio de monitoreo de calidad de aire enfocado inicialmente a la realización de diagnósticos de la emisión de contaminantes a la atmósfera que realizan las diferentes empresas instaladas en el estado de Sonora.

En Hermosillo, el tipo de servicio que ofrecen las instituciones son de tipo asesorías y consultorías. La mayoría de las instituciones de la región, a demás de prestar servicio a la comunidad, realizan investigación y formación de recurso humano, tal es el caso de ITESM, COLSON, CIAD. (Ver cuadro 3.39)

**Cuadro 3.39**  
México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región Hermosillo, 2007

<b>Tipo de Institución</b>	<b>Área Tecnológica</b>	<b>Tipo de Servicio</b>	<b>Institución (es)</b>
Gobierno	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones / Alimentos/ Pesquero/ Salud/ Telecomunicaciones/Química /Medio Ambiente	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH/ Asesoría/ Consultoría / Entrenamiento/ Pruebas y Rutinas / Investigación	CECyTES IAES CEDES IMSS
Asociación Civil	Agricultura / Alimentos / Industrial / Energía Pecuario / Pecuario	Asesoría/ Consultoría / Pruebas y Rutinas / Entrenamiento / Proyectos IyD a largo plazo/ Investigación	PRODUCE
Universidad	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones/ Humanística	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento/ Formación RH / Pruebas y Rutinas / Investigación	ITESM COLSON UNISON
Centro Público de Investigación	Agricultura / Biomar / Biotecnología / Medio Ambiente / Pesquero / Química/ Alimentos / Industrial / Pesquero	Investigación / Pruebas y Rutinas / Formación RH	CIAD CIBNOR
otro	Agricultura / Industrial / Pecuario/ Geología / Medio Ambiente	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / Proyecto IyD a largo plazo / Pruebas y Rutinas / Investigación	ERNO CRUNO

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones, 2007.

En Hermosillo se concentra el mayor número de instituciones que realizan investigación, de tipo gubernamental, asociación civil, de la universidad, centros público de Investigación y extensiones de universidades.

### c) Región costa

La región Costa está integrada por 2 municipios Empalme y Guaymas. La población de la región asciende a 184,816 habitantes y representa el 7.7% de los habitantes estatales. (Ver figura 3.40)

Figura 3.40  
México, Sonora. Localización región costa, 2007



Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Gobierno del Estado de Sonora, Marzo de 2007. Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004.

De acuerdo a la Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación del Gobierno del Estado de Sonora, las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado en la región es la industria manufacturera con un 32.4%, y el comercio (30.6%) , los servicios en un tercer plano (15.1%).

En el municipio de Guaymas-Empalme-se encuentra San Carlos puerto de altura con importantes motores económicos, como lo son el Puerto de Guaymas, industria maquiladora en Empalme y el desarrollo turístico.

Según COPRESON, en función del personal ocupado al 2006 la empresa Maquilas Teta Kawi, S.A. de C.V. es la principal en la región costa, fué fundada en Octubre de 1986 en la ciudad de Guaymas, Sonora. El objetivo principal de la empresa es proveer diversos servicios bajo el Programa de Albergue a empresas extranjeras (maquiladoras) que deseen manufacturar sus productos en México para su posterior exportación hacia Estados Unidos y Canadá. Actualmente estos servicios son prestados principalmente en la ciudad de Empalme y de Guaymas.

Respecto a la oferta educativa, la región Costa cuenta con 25 IEMS y 2 en educación superior. En el ciclo escolar 2005 – 2006 hubo 408 egresados de educación superior corresponden a las siguientes disciplinas: ciencias sociales y administrativas (249), educación y humanidades (75), ingeniería y tecnología (66) y por último ciencias naturales y exactas (18) quedando fuera ciencias de la salud con ningún egresado. (Ver cuadro 3.41)

**Cuadro 3.41**  
México, Sonora. Instituciones de educación superior, región costa, 2007

MUNICIPIO	Instituciones de Educación Media Superior	Instituciones de Educación Superior	Alumnos Inscritos en Educación Superior	Egresados de Educación Superior	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias Sociales y Administrativas	Educación y Humanidades	Ingeniería y Tecnología
EMPALME	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUAYMAS	16	2	2509	408	0	0	18	249	75	66
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>2,509</b>	<b>408</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>249</b>	<b>75</b>	<b>66</b>

Fuente: elaboración propia con base a "Perfiles municipales", Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico de Sonora, 2007. Ciclo escolar 2005-2006.

El mayor volumen de personal ocupado de la región se encuentra en el sector dedicado a la industria manufacturera con un 37.1%, seguido de la actividad comercial con un 23.3% y de los servicios con un 19.2% del personal ocupado.

En materia de investigación, las instituciones ubicadas en la región costa son CIAD- GUAYMAS, CIBNOR-GUAYMAS, ITSON-GUAYMAS todas en áreas relacionadas con los alimentos, acuacultura, recursos naturales, ciencias de la tierra y biotecnología. (Ver cuadro 3.42)

**Cuadro 3.42**  
México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región costa, 2007

Tipo de Institución	Institución	Investigación
Centro Público de Investigación	CIAD- GUAYMAS	Calidad e Inocuidad de Alimentos / Recursos Naturales
	CIBNOR-GUAYMAS	Acuacultura, pesquerías y manejo de zona costera
Universidad	ITSON-GUAYMAS	Biotecnología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos / Agrícola / Ganadería / Silvicultura

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

El tipo de servicio que ofrecen las instituciones en están orientadas a brindar servicios principalmente al sector primario, como se muestra en el siguiente cuadro. (Ver cuadro 3.43)

**Cuadro 3.43**  
**México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región costa, 2007**

<b>Tipo de Institución</b>	<b>Área Tecnológica</b>	<b>Tipo de Servicio</b>	<b>Institución</b>
Centro Público de Investigación	Agricultura / Biomar / Biotecnología / Medio Ambiente / Pesquero / Química/ Alimentos / Industrial	Investigación / Pruebas y Rutinas / Formación RH	CIAD-Guaymas CIBNOR-Guaymas
Universidad	Administración / Ciencias del Mar / Industrial	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / formación RH / Investigación	ITSON –Guaymas
SEP	Administración / Ciencias del Mar / Industrial	Formación RH / Residencias Profesionales/	IT- GUAYMAS

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

Como se observa en la región costa, en el puerto de Guaymas es en donde se concentran las instituciones, y todas se orientan al estudio de las ciencias del mar, por lo que sí coincide con su ubicación geográfica, sin dejar de considerar que también tiene industria maquiladora que es de gran importancia en la región. Las dos subsedes de los CPI se encuentran ubicadas en el puerto, lo que indica que Guaymas es una ciudad importante para el desarrollo de esta región.

#### d) Región noroeste

La región noroeste está integrada por los municipios de Altar, Atil, Caborca, General Plutarco Elías Calles, Oquitoa, Pitiquito, Puerto Peñasco, San Luis Río Colorado, Sáric, Trincheras y Tubutama. La población regional asciende a 309,004 habitantes y representa el 12.9% de los habitantes estatales. (Ver figura 3.44)

Figura 3.44

México, Sonora. Localización región noroeste, 2007



Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Gobierno del Estado de Sonora, Marzo de 2007. Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004.

De acuerdo a la Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación del gobierno del estado de Sonora, las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado en la región son la industria manufacturera con un 34.1%, el comercio (30.5%) y los servicios (15.6%).

Según el COPRESON, la principal empresa en función del personal ocupado al 2006 es BOSE, S.A. DE C.V. ubicada en San Luis Río Colorado fue fundada en 1988 y se dedica a la fabricación, ensamble de radio, televisores y reproductores de sonido.

Respecto a la oferta educativa, la región noroeste cuenta con 39 IEMS y 4 IES, en el ciclo escolar 2005-2006, hubo 432 egresados de las IES los cuales corresponden a las siguientes áreas, ciencias sociales (237), ingeniería y tecnología (136) y ciencias de la salud, queda fuera ciencias naturales y exactas y

ciencias sociales y administrativas ya que no hubo ningún egresado. (Ver cuadro 3.45)

**Cuadro 3.45**  
México, Sonora. Instituciones de educación superior, región noroeste, 2007

MUNICIPIO	Instituciones de Educación Media Superior	Instituciones de Educación Superior	Alumnos Inscritos en Educación Superior	Egresados de Educación Superior	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias Sociales y Administrativas	Educación y Humanidades	Ingeniería y Tecnología
ALTAR	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CABORCA	9	1	1175	211	7	15	0	139	0	50
OQUITOA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PITQUITO	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PUERTO PEÑASCO	7	1	551	56	0	0	0	44	0	12
SAN LUIS RIO COLORADO	15	2	2148	165	1	0	0	90	0	74
SARIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRINCHERAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUBUTAMA GRAL. PLUTARCO ELIAS CALLES	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>3,874</b>	<b>432</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>273</b>	<b>0</b>	<b>136</b>

Fuente: con base a "Perfiles municipales", Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico de Sonora, 2007. Ciclo escolar 2005-2006.

El mayor volumen de personal ocupado de la región se encuentra en el sector comercio (33%), la industria manufacturera (30.9%), y el sector servicios (26.5%) del personal ocupado.

En materia de investigación, la región noroeste cuenta únicamente con la UNISON unidad Caborca, la cual realiza investigación reacionada con la física de materiales, polimeros y alimentos, alimentos, entre otras ramas de la investigación científica y tecnológica. (Ver cuadro 3.46)

**Cuadro 3.46**  
México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región noroeste, 2007

Tipo de Institución	Institución (es)	Investigación
Universidad	UNISON-CABORCA	Física de materiales / Polímeros y materiales Alimentos / Científicas y tecnológicas

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

El tipo de servicio que ofrecen las instituciones en esta región son en su mayoría sobre proyectos, pruebas y rutinas. El siguiente cuadro muestra el área tecnológica y el tipo de servicio que se ofrecen. (Ver cuadro 3.47)

**Cuadro 3.47**  
**México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región noroeste, 2007**

<b>Tipo de Institución</b>	<b>total</b>	<b>Área Tecnológica</b>	<b>Tipo de Servicio</b>	<b>Institución (es)</b>
Gobierno	2	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH	CECyTES
Universidad	1	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones	Pruebas y Rutinas/ Buffet Jurídico y Contable/ Investigación	UNISON - CABORCA
SEP	1	Administración / Educativo / Industrial / Telecomunicaciones	Formación RH / Residencias Profesionales/	IT Estatal/ PP

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

La región noroeste en su mayoría la oferta institucional es la universitaria, ya que no hay CPI, aunque la UNISON realiza investigación, el resto se dedica a la docencia principalmente y son dependientes del gobierno, cabe señalar que en esta región ubicada en la frontera con Estados Unidos, predomina la industria manufacturera, por lo que es necesario desarrollar otras actividades propias de la región, para ello se requiere investigación.

### e) Región norte

La región norte está integrada por los municipios de Agua Prieta, Bacoachi, Benjamín Hill, Cananea, Carbó, Cucurpe, Fronteras, Imuris, Magdalena, Naco, Nacozari de García, Nogales, Santa Ana y Santa Cruz. La población regional asciende a 386,066 habitantes y representa el 16.12% de los habitantes estatales. (Ver figura 3.48)

Figura 3.48  
México, Sonora. Localización región norte, 2007



Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Gobierno del Estado de Sonora, Marzo de 2007. Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004.

De acuerdo a la Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación del gobierno del estado de Sonora, las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado en la región norte se encuentra en primer lugar la industria manufacturera con un 45.5%, segundo lugar el comercio (16%), tercera posición servicios (15.8%) y por último la minería (14.4%).

Según datos del COPRESON, en Nogales justo en la frontera con Estados Unidos, es la principal puerta de entrada de hortalizas, con 80 empresas de industria maquiladora, e importante centro aduanero. Empresas como Motorola, Continental, ITT Canon, y Grupo Chamberlain; importante cluster de compañías

Aeroespaciales. A dos horas de distancia por carretera de Phoenix, AZ. En Nogales se cuenta con la oficina de Atención a Inversionistas.<sup>65</sup>

En cuanto a las empresas con mayor personal ocupado al 2006 según el COPRESON, localizada en la región norte es la empresa Mexicana de Cananea S.A. de C.V. adquirida por Grupo México en 1990 y la empresa Mexicana de Cobre S.A. de C.V. es la mas antigua de la región norte desde 1970, filial de Grupo México y propietaria de la mina “La Caridad” (municipio de Nacozari de García, Sonora), se han dedicado a la exploración y/o beneficio de minerales alto con cobre.<sup>66</sup>

Respecto a la oferta educativa en la región norte cuenta con 57 IEMS y 10 IES, en el ciclo escolar 2005-2006 hubo 878 egresados, y corresponden a las siguientes disciplinas, en primer lugar ingeniería y tecnología (564), ciencias sociales y administrativas (235), educación y humanidades (55) y ciencias agropecuarias (24). En el área de ciencias de la salud y ciencias naturales y exactas no hubo egresados. (Ver cuadro 3.49)

**Cuadro 3.49**  
**México, Sonora. Instituciones de educación superior, región norte, 2007**

MUNICIPIO	Instituciones de Educación Media Superior	Instituciones de Educación Superior	Alumnos Inscritos en Educación Superior	Egresados de Educación Superior	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias Sociales y Administrativas	Educación y Humanidades	Ingeniería y Tecnología
AGUA PRIETA	8	1	711	75	0	0	0	24	0	51
BACOACHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENJAMIN HILL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CANANEA	7	1	561	56	0	0	0	16	0	40
CARBO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUCURPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FRONTERAS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMURIS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGDALENA	7	1	561	56	0	0	0	16	0	40
NACO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NACUZARI DE GARCIA	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOGALES	21	5	3243	524	0	0	0	163	55	306
SANTA ANA	1	2	635	167	24	0	0	16	0	127
SANTA CRUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	57	10	5711	878	24	0	0	235	55	564

Fuente: elaboración propia con base a “Perfiles municipales”, Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico de Sonora, 2007. Ciclo escolar 2005-2006.

<sup>65</sup> Gobierno del estado de Sonora, Consejo para la promoción económica (COPRESON), consultado septiembre 2008, en línea <http://www.sonora.org.mx/es/informacionregional.aspx?ban=01>

<sup>66</sup> El pasado abril (2008) la empresa minera Mexicana de Cananea anunció el cierre de la planta productora de cobre y ofreció liquidar a todos sus trabajadores sindicalizados y empleados conforme al Contrato Colectivo de Trabajo y a la ley laboral, resultado de la huelga iniciada desde el pasado 30 de julio del 2007.

El mayor volumen de personal ocupado de la región se encuentra en el sector dedicado a la industria manufacturera con un 48.9%, seguido de la actividad de los servicios con un 22.6% y del comercio con un 20% del personal ocupado.

En materia de investigación, la región norte cuenta con tres instituciones en diferentes áreas tecnológicas: Observatorio ubicado en Cananea dependiente del INAOE, UNISON Unidad Santa Ana y UNISON Unidad Nogales; dichas instituciones están orientadas a la investigación astronómica, ciencias computacionales y física de materiales. (Ver cuadro 3.50)

**Cuadro 3.50**  
México, Sonora. Instituciones que realizan investigación Región Norte, 2007

Tipo de Institución	Institución	Investigación
Centro Público de Investigación	INAOE - Cananea	Astronómica / Astrofísica / Ciencias computacionales Electrónica / Óptica
Universidad	UNISON- Santa Ana	Brigadas comunitarias (UNISON HERMOSILLO: Física de materiales / Polímetros y materiales)
	UNISON - Nogales	

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

El tipo de servicio que ofrecen en su mayoría es orientado hacia la formación de recursos humanos, servicios de asesoría y consultoría. (Ver cuadro 3.51)

**Cuadro 3.51**  
México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región norte, 2007

Tipo de Institución	Total	Área Tecnológica	Tipo de Servicio	Institución (es)
SEP	4	Administración / Educativo / Electrónica / Industrial / Medio Ambiente / Telecomunicaciones	Formación RH / Residencias Profesionales/	IT-Estatal (1) - Cananea IT-Estatal (2) - Agua Prieta, Nogales
Gobierno	3	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH	CECyTES (3) Santa Ana , Benjamin Hiil, Nogales
Universidad	2	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones	Formación RH/ Entrenamiento/Laboratorio Agrícola/	UNISON (2) - Santa Ana, Nogales
Centro Público de Investigación	1	Electrónica / Energía	Investigación	INAOE -Cananea
Asociación Civil	1	Pecuario	Asesoría/ Consultoría / Pruebas y Rutinas / Entrenamiento	PATROCIPES - Carbó
otro	0	ninguna	ninguna	ninguna

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

## f) Región sur A

La región sur A está integrada por los municipios de Bácum, Benito Juárez, Cajeme, Quiriego, Rosario, San Ignacio Río Muerto y Yécora. La población regional asciende a 444,686 habitantes y representa el 18.57% de los habitantes estatales. (Ver figura 3.52)

Figura 3.52  
México, Sonora. Localización región sur A, 2007



Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Gobierno del Estado de Sonora, Marzo de 2007. Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004.

De acuerdo a la Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación del gobierno del estado de Sonora, las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado en la región son la industria manufacturera (46.8%), comercio (28.4%) y los servicios (14.6%).

En Cd. Obregón, el gobierno del estado impulsó el proyecto "Parque Tecnológico de Software". El Parque Tecnológico es punto clave para el éxito del proyecto detonador de la Industria de software del estado, además de ser el primero de su tipo en el país y se debe a la suma de esfuerzos del Gobierno Federal, a través del Programa PROSOFT, el Gobierno Estatal, a través de IMPULSOR, así como de la Iniciativa Privada, lideradas por TI SONORA, AC e instituciones educativas del estado encabezadas por el Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON.<sup>67</sup>

<sup>67</sup> TI, Sonora A.C., "Primera Piedra, Parque Tecnológico de Software Cd. Obregón", consultado en línea octubre 2008, <http://www.tisonora.net/>

Además, el Parque Tecnológico de Software, contará con incubadora de negocios de tecnología, aceleradora de negocios y comercializadora, que dará soporte y asesoría, además contará con Centro de competencias, Centro de estudios estratégicos y Centro de servicios compartidos.

Las empresas instaladas en esta región son grupo Modelo, Auto circuitos de Obregón (Yazaki) y PepsiCo (Sabritas) y Gamesa

Respecto a la oferta educativa, la región sur A cuenta con 62 IEMS, lo que representa el 20% del total del estado, y 8 IES.

En el ciclo escolar 2005-2006 hubo 2,372 egresados de las IES y corresponden a las siguientes disciplinas, en primer lugar se encuentran en el área de la ingeniería y tecnología (960), en segundo lugar ciencias sociales y administrativas (945), educación y humanidades (288), ciencias de la salud (68) y finalmente las ciencias agropecuarias (35). (Ver cuadro 3.53)

**Cuadro 3.53**  
**México, Sonora. Instituciones de educación superior, región sur A, 2007**

MUNICIPIO	Instituciones de Educación Media Superior	Instituciones de Educación Superior	Alumnos Inscritos en Educación Superior	Egresados de Educación Superior	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias Sociales y Administrativas	Educación y Humanidades	Ingeniería y Tecnología
BACUM	2	1	1307	157	17	0	67	37	0	36
CAJEME	50	6	15804	2215	18	68	9	908	288	924
QUIRIEGO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROSARIO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YECORA	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENITO JUAREZ	2	1	222	0	0	0	0	0	0	0
SAN IGNACIO RIO MUERTO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>17333</b>	<b>2372</b>	<b>35</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>945</b>	<b>288</b>	<b>960</b>

Fuente: elaboración propia con base a "Perfiles municipales", Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico de Sonora, 2007. Ciclo escolar 2005-2006.

El mayor volumen de personal ocupado de la región se encuentra en el sector comercio con 30.5%, seguido de los servicios con un 28.9% y por último la industria manufacturera con un 24.6% del personal ocupado.

En materia de investigación, la región sur A se localizan 7 instituciones en diferentes áreas tecnológicas: IMSS, INIFAP-CIRNO, IT Estatal – Cajeme, ITESM, ITSON- Cajeme, CIMMYT, PIEAES; dichas instituciones están orientadas al área de la medicina, educación, negocios, medio ambiente y sector primario. (Ver cuadro 3.54)

**Cuadro 3.54**  
México, Sonora. Instituciones que realizan investigación región sur A, 2007

Tipo de Institución	Institución	Investigación
Gobierno	IMSS	Medicina clínica
	INIFAP-CIRNO	Agropecuario / Forestal
SEP	IT Estatal - Cajeme	Tecnología Avanzada / Educación y Docencia / Desarrollo Empresarial / Calidad y Productividad / Marketing / Desarrollo Urbano / Agua y Ambiente
Universidad	ITESM	Energía
	ITSON- Cajeme	Biotecnología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos / Agrícola / Ganadería / Silvicultura
Organismo Internacional	CIMMYT	Alimentos
Patronato	PIEAES	Agropecuario

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

El tipo de servicio que ofrecen las instituciones en esta región en su mayoría esta orientado a la formación de recursos humanos, servicios de asesoría y consultoría.(Ver cuadro 3.55)

**Cuadro 3.55**  
México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región sur A, 2007

Tipo de Institución	Área Tecnológica	Tipo de Servicio	Institución (es)
Gobierno	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones /Medio Ambiente/Pecuario/Salud/Agricultura	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH	CECyTES Cajeme (2) CECyTES Bacúm (2)
SEP	Administración / Educativo / Electrónica / Industrial / Telecomunicaciones /Biología	Proyecto IyD largo plazo / Asesoría/ Consultaría/Entrenamiento/ Pruebas y Rutinas/ Residencias/Formación RH	IT Estatal - Cajeme IT Federal - Valle del Yaqui UT Sur de Sonora
Universidad	Administración / Biotecnología / Educativo / Energía / Industrial / Telecomunicaciones/ Alimentos	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / formación RH / Investigación	ITESM Cajeme
Organismo Internacional	Alimentos	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / Pruebas y Rutinas / Investigación	CIMMYT - Cajeme
Patronato	Agricultura	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / Pruebas y Rutinas / Investigación	PIEAES
Asociación Civil	ninguna	ninguna	ninguna
Centro Público de Investigación	ninguna	ninguna	ninguna

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

## g) Región sur B

La región sur B está integrada por los municipios de Álamos, Etchojoa, Huatabampo y Navojoa. La población regional asciende a 299,321 habitantes y representa el 12.5% del total estatal. (Ver figura 3.56)

Figura 3.56  
México, Sonora. Localización región sur B, 2007



Fuente: Elaboración propia con base a Secretaría de Economía tomado de "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación, Gobierno del Estado de Sonora, Marzo de 2007. Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004.

De acuerdo a la Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación del gobierno del estado de Sonora, las actividades productivas que contribuyen con un mayor porcentaje del valor agregado en la región son la industria manufacturera con un 39.6%, seguida del comercio (29.5%) y los servicios (12.9%).

Según datos del COPRESON, Navojoa es una de las regiones agrícolas, porcicultoras, acuícola, ganaderas e industriales más prominentes gracias a la afluencia del río mayo, además de ser el principal exportador de México de carne de puerco a Japón con compañías como Kowi, SASA; Productores de Cartamo, con "Aceites del Mayo (OLEICO)".

Entre las empresas más importantes en función del personal ocupado al 2006, se encuentra Sonora Agropecuaria S.A de C.V (inicio operaciones año 1993), dedicada a la venta de producto alimenticio al menudeo en supermercados y tiendas, y Sistemas eléctricos y conductores S.A. de C.V. (inicio operaciones año 2003) del ramo eléctrico.

Respecto a la oferta educativa en la región sur B cuentan con 41 IEMS y 9 IES. En el ciclo escolar 2005-2006 hubo 1,182 egresados de las IES y corresponden a las siguientes disciplinas, en primer lugar en el área de ciencias sociales (485), en segundo término en educación y humanidades (444), ingeniería y tecnología (175), ciencias de la salud (44) y por último en ciencias agropecuarias (7). (Ver cuadro 3.57)

**Cuadro 3.57**  
México, Sonora. Instituciones de educación superior, región sur B, 2007

MUNICIPIO	Instituciones de Educación Media Superior	Instituciones de Educación Superior	Alumnos Inscritos en Educación Superior	Egresados de Educación Superior	Ciencias Agropecuarias	Ciencias de la Salud	Ciencias naturales y exactas	Ciencias Sociales y Administrativas	Educación y Humanidades	Ingeniería y Tecnología
ALAMOS	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ETCHOJOA	5	1	2320	58	0	0	0	0	58	0
HUATABAMPO	11	1	1004	109	0	0	0	55	0	54
NAVOJOA	22	7	6970	1015	7	44	27	430	386	121
<b>total</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>10,294</b>	<b>1,182</b>	<b>7</b>	<b>44</b>	<b>27</b>	<b>485</b>	<b>444</b>	<b>175</b>

Fuente: elaboración propia con base a "Perfiles municipales", Secretaría de Economía, Subsecretaría de Desarrollo Económico de Sonora, 2007. Ciclo escolar 2005-2006.

El mayor volumen de personal ocupado de la región se encuentra en el sector comercio con un 32.5%, servicios con un 23.6% y la industria manufacturera con un 22.6% del personal ocupado.

En materia de investigación, la región Sur B se localizan dos instituciones en diferentes áreas tecnológicas: ITSON Unidad Navojoa y la UNISON Unidad Navojoa. Dichas instituciones están orientadas al área de alimentos, ciencias de la tierra, media ambiente y sector primario. (Ver cuadro 3.58)

**Cuadro 3.58**  
México, Sonora. Instituciones que realizan investigación, región sur B, 2007

Tipo de Institución	Institución	Investigación
Universidad	ITSON- Navojoa	Centro de Vinculación y Servicios (ITSON-Cajeme: Biotecnología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos Agrícola / Ganadería / Silvicultura)
	UNISON- Navojoa	UNISON Hillo.: Biotecnología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos / Agrícola / Ganadería / Silvicultura

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

El tipo de servicio que ofrecen las instituciones en esta región se orienta a la formación de recursos humanos, servicios de asesoría y consultoría. (Ver cuadro 3.59)

**Cuadro 3.59**  
**México, Sonora. Área tecnológica y tipo de servicio, región sur B, 2007**

<b>Tipo de Institución</b>	<b>total</b>	<b>Área Tecnológica</b>	<b>Tipo de Servicio</b>	<b>Institución (es)</b>
Gobierno	3	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones		CECyTES (3)
Universidad	2	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones / Biotecnología/ Electrónica	Consultoría e implantación de Tecnologías de Información a las empresas de la región/ Centro de Vinculación y Servicios :Practicas Profesionales Servicios a la comunidad: Área de físico matemáticas e ingeniería, Químico, Biológica y Agropecuaria, Ciencias Económico Administrativas, Ciencias Sociales.	ITSON - Nav UNISON -Nav
SEP	1	Administración / Electrónica / Industrial / Telecomunicaciones	Formación RH / Residencias Profesionales/	IT Federal - Huatabampo

Fuente: elaboración propia, con base a información registrada en páginas web de las instituciones. 2007.

Como se observa en el cuadro anterior, las instituciones de esta región son principalmente de tipo académicas y dependen del gobierno, a excepción de la UNISON que realiza investigación, teniendo su sede en Hermosillo.

## **Conclusiones del capítulo**

En conclusión se puede observar que cada región tiene una ciudad principal, Hermosillo, San Luis Rio Colorado, Nogales, Cd. Obregón, Guaymas y Navojoa, lo que indica que las ciudades fungen como articuladoras entre los servicios y empleos, así mismo en la ubicación de las principales instituciones. Se observa que la investigación es realizada por algunas universidades estatales, y por los CPI ubicados en Hermosillo y Guaymas se orientan al sector primario. La fuente principal de empleos es en el sector industrial, comercio y servicios, lo que indica que la investigación en el sector primario prevalece por la tradición histórica del estado, iniciando con el mejoramiento de maíz y trigo, siendo Sonora.

Se diferencia la región norte y costa como actividades predominantemente industriales y con pocas instituciones o unidades que tiene su sede en Hermosillo, que realicen investigación. De lo anterior se desprende que Hermosillo como capital del estado, se presenta como ciudad nodal que concentra la mayor parte de las instituciones, población, lo que invita a reflexionar que las relaciones y migraciones del resto de los municipios se ha dado por esta dinámica de concentración del empleo. Sin embargo Cd. Obregón, que se encuentra en la región sur empieza a desarrollar innovaciones desde las universidades, al mismo tiempo el valle del yaqui y mayo permite la conservación de las instituciones de investigación de este sector.

El estado presenta una estructura productiva económica industrial. En general las instituciones realizan investigación para el sector primario, haciendo énfasis en que la vocación productiva por muchos años ha sido la agricultura, ganadería, pesca y minería, lo que se refleja que hay una transición y que al momento solo se esta “produciendo en serie” y las instituciones poca intervención tienen en la mejor de productos, procesos, es decir; la investigación no se ha ampliado.

## **Recapitulación, conclusiones finales y recomendaciones**

### **Recapitulación**

Cada teoría administrativa surgió como una respuesta a los problemas empresariales más importantes de su época, todas tuvieron éxito al presentar soluciones específicas para tales problemas. En este sentido estamos viviendo en una época de cambio, incertidumbre y perplejidad, nuevos desafíos a las organizaciones, por eso la importancia de no sólo limitarse al nivel empresarial interno, sino también incluir las relaciones interinstitucionales que generen nuevas formas de cooperación así como el papel del administrador y su importancia en las organizaciones como factor estratégico en la creación de conocimientos acordes al entorno en el cual se localice la empresa.

Al igual que ocurre en el resto del país, las carreras universitarias que se ofrecen son estandarizadas es decir, hay muy poca diferenciación de lo que se ofrece en cada una de las regiones acorde a las necesidades que vive cada una, en su mayoría los egresados del estado de Sonora, son del área de ciencias sociales y administrativas.

Para incentivar la investigación, el gobierno del estado impulsó la Ley de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Científico y Tecnológico en Sonora publicada en el boletín oficial del gobierno del estado en el 2007, como instrumento para el desarrollo de ciencia y tecnología interinstitucional, por lo que aún las relaciones son débiles, ya que se encuentran en etapa de iniciación y reconocimiento.

## **Conclusiones finales**

Emerge principalmente una red regional, en actividades agrícolas con escasos vínculos de colaboración entre instituciones académicas, gubernamentales y de investigación.

El desarrollo industrial del estado se basa en plantas maquiladoras en la frontera y el caso de la planta Ford en Hermosillo, dejando a un lado la cultura empresarial dominante en Sonora referente al ámbito agropecuario, esto explica quizá, el por qué la investigación que se realiza en el estado es principalmente dirigido al sector primario.

Fuera de la red que se detecta en el sur del estado, no se reflejan mecanismos que permitan favorecer sinergias entre regionales desde el punto de vista geográfico que promueva un proceso de aprendizaje colectivo en redes de innovación; es decir, entre municipios, localidades, etc. El tipo de conocimiento que se transfiere para la construcción de redes en el sector agropecuario, so formo a partir de los procesos evolutivos de históricos de los procesos de colaboración considerando en el área geográfica de la región. (Véase Anexo A.)

La concentración de actividades productivas y de investigación en los principales centros urbanos del estado, en su mayoría en Hermosillo, aunque existan posibilidades en otras regiones de Sonora. Hay escasa demanda industrial de ciencia y tecnología local, las instituciones no cuentan con la infraestructura necesaria para la investigación.

No hay vinculación entre la investigación científica y tecnológica, con la educación que promueva la formación de estudiantes en estas materias relacionadas con las actividades productivas locales. Es mínima la venta de servicios a empresas locales.

No hay un equilibrio en cuanto a la ubicación de las instituciones y los servicios que ofrecen son muy homogéneos. En general predomina el servicio de formación de recursos humanos, asesoría-consultoría y proyectos a largo plazo. En el estado predominan las universidades estatales en primer término y en segundo las instituciones del gobierno estatal. (Véase Anexo B.)

El apoyo para la investigación en el sector primario y que esta directamente relacionado con los productores que gestionan el recurso con las instituciones, proviene principalmente de programas gubernamentales como Alianza para el Campo. Se ponen en marcha a partir de instituciones financieras como Fundación PRODUCE y PIEAES que proporcionan el recurso. Es así como se incentiva la investigación, y son los CPI, o algunas instituciones gubernamentales como el INIFAP quienes realizan la investigación o Asociaciones Civiles como el PATROCIPES, el equipo es prestado por las financieras.

Del estudio se desprende que si bien en la política de ciencia y tecnología en México, existe una orientación a la descentralización de la ciencia y la tecnología, entre otros vía la descentralización de actividades y de los propios centros, dicha medida aún no ha sido suficiente, ya que si bien existe una mayor preocupación por incrementar las redes institucionales, principalmente con empresas, el proceso ha sido lento, lo que se evidencia por las pocas redes institucionales que mantienen los centros en el estado y en menor medida a nivel nacional e internacional.

Algunas instituciones de tipo federal, tienen su sede se encuentra en la ciudad de México, por lo que los procesos de capacitación y asignación de recursos financieros están centralizadas, por lo que no incentiva la creación de redes locales sólidas.

La principal venta de servicios es para los productores, a través de la investigación con financiamiento de instituciones gubernamentales. Es mínima la venta de servicios a empresas locales, las empresas no compran los servicios. Es necesario incrementar el impulso y apoyo de la actividad de investigación y desarrollo ligado al sector productivo y educativo.

Las universidades interactúan con el sector productivo por medio de consultorías, asesorías y asistencia técnica. Estas instituciones principalmente se dedican a la docencia. En cuanto a los servicios se aprecia que el área tecnológica predominante es el sector servicios y el resto por el área de industria y el sector primario.

El tipo de clientes de las instituciones y los centros de investigación en Sonora, un porcentaje considerable (43.3%) son de procedencia local.

Las relaciones entre universidades se dan mayormente con los CPI, o con otras instituciones pero no con empresas de la región, es poca la vinculación. La vinculación del aparato productivo e industrial con las propuestas de investigación y los programas académicos en su mayoría está muy alejada de aplicación directa y poseen una limitada vinculación.

Las propuestas de investigación y los programas académicos en su mayoría están muy alejados de aplicación directa y poseen una muy limitada vinculación del aparato productivo e industrial. El estado Sonora tiene para reforzar su posición competitiva en cuanto al desarrollo de la investigación científica y tecnológica. Adicionalmente, las universidades e institutos tecnológicos establecidos en el estado han evidenciado creciente participación en la investigación y adelanto tecnológico. Sin embargo, existen limitaciones en cuanto a infraestructura, recursos económicos y humanos dedicados a la investigación y desarrollo en la mayor parte de estas instituciones.

La vinculación con las instituciones de educación media y superior, resulta actualmente insuficiente para atender las necesidades de personal capacitado, con las especificaciones que la industria demanda, con mayor énfasis en la micro y pequeña empresa. Finalmente, los trámites administrativos para el registro de nuevas empresas continúan siendo tardados

## **Recomendaciones**

Es necesario vincular el sistema educativo a los requerimientos de las actividades productivas de las localidades: los estudiantes que egresan de las universidades, son principalmente de una orientación administrativa, éste conocimiento no se aprovecha en las micro empresas locales que son predominantes en la región ya que el mayor personal ocupado se ubica en las grandes empresas, que en su mayoría son de capital extranjero y pertenecen al sector industrial.

Se requiere un análisis a nivel de ramas productivas y microrregiones en el estado, para detectar cadenas productivas de acuerdo a su vocación y convocar a empresarios, instituciones para que con la asesoría del gobierno pudieran consolidarse estos núcleos productivos y generar fuentes de empleo a partir de ahí, respetando a la naturaleza y a la cultura, e impulsando la economía regional aprovechando las capacidades productivas locales.

Es necesaria una interlocución clara de la comunidad científica, empresarial y las universidades, creada por el gobierno estatal, que pudiera opinar sobre temas de ciencia y tecnología y su impacto en la sociedad, bajo un enfoque interdisciplinario en donde se propongan alternativas de desarrollo y cooperación.

La organización no solo es capacidad empresarial, es ante todo interdependencia entre las partes, lo cual se aplica a cada empresa: a la empresa en relación con la industria y ambos en relación con el lugar (el sistema territorial local) en el que la producción se lleva a cabo. Es necesario percibir la endogeneidad como una capacidad clave en el desarrollo regional, concebir las relaciones internas y los atributos propios de cada región para detonar sus capacidades y propiciar los vínculos de cooperación entre regiones para su desarrollo.

La aportación de este trabajo a la administración es considerar la vinculación institucional como nueva forma de organización empresarial, en donde mediante la vinculación entre empresas, centros de investigación, universidades, grupos de investigadores y gobierno; potencialicen el uso de recursos y capacidades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, con el fin de lograr su inserción en el sector productivo y de servicios en las regiones.

## Bibliografía

Albornoz, Mario y Alfaraz Claudio (2006), "Redes de conocimiento, construcción, dinámica y gestión", del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de la UNESCO, Edit. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Buenos Aires, Argentina.

Arvanitis, R. (1996), en "Redes de investigación e innovación: un breve recorrido conceptual" en Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo, Alastra, México.

Bocanegra, Gastélum Carmen y Miguel Ángel Vázquez R. (coords.), (2006), "Desarrollo regional y local: tendencias, retos y estrategias. Las regiones económicas de Sonora mediante el análisis de conglomerados", Primera edición, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

Camarena, Sergio A.,(1999), "Educación Superior, Transferencia de Conocimientos y Tecnologías en los Procesos Económicos de Integración" en El nuevo contexto socio industrial del siglo XXI, Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México.

Casas, Rosalba (2006), "Redes de conocimiento, entre los sectores público y privado: alcances territoriales", en Territorio, conocimiento y tecnología, UAM Xochimilco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, México.

Casas R. y Valenti Giovanna (coords.), (2000), "Dos ejes de las universidades a la producción", en La formación de recursos humanos y las capacidades de investigación, IIS NAM, UAM-Xochimilco, Edit. Plaza y Valdés, México.

Casas, Rosalba y Matilde Luna (2001), "Espacios emergentes de conocimiento a nivel regional: hacia una taxonomía", en Casa, R. (coord.), La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, Anthropos, Barcelona.

Casas R., "*Intercambio y flujos de conocimiento en las redes*", en Luna Matilde (Coord.) (2003), Itinerarios del conocimiento; Formas dinámicas y contenidos, Un enfoque de redes, Edit. Anthropos, España.

Catebiel Verónica; Castro Gloria y Hernández, Ulises. (2006), "*El Análisis de Redes Sociales en Procesos de Formación Avanzada: el caso de ieRed*" en: Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa en línea. Vol.1, No.4 (Enero-Junio de 2006). Disponible en Internet:<http://revista.iered.org>

Chiavenato Idalberto , (2007), "Administración de recursos humanos, el capital humano de las organizaciones", Octava edición Mc Graw Hill, México.

Casas, Rosalba, Matilde Luna, María Josefa Santos y Ricardo Tirado (2001), *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, Anthropos, Barcelona.

Colegio de México (2007), *Historia general de México*, Obra preparada por el Centro de Estudios Históricos. El Colegio de México A.C., Octava Reimpresión, Primera Impresión 2000, México, D.F.

Contreras, Oscar F. y Roberto Jiménez Ornelas (2005), "El marco institucional de la innovación: educación superior, ciencia y tecnología y tecnología en Sonora", Hermosillo, Sonora.

Corona L. (2002), "Teorías Económicas de la Innovación Tecnológica", Instituto Politecnico Nacional, Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, Escuela Superior de Economía, México.

Casalet M., (2000), "The Institutional matriz and its main functional activities supporting innovation" en *Developin Innivation systems México in a global context*, Edited by M. CIMOLI London.

Drucker Peter F. (2004), "*La Gerencia en la Sociedad Futura*", titulo original "Managing in the next society, para Latinamerica Grupo editorial Norma," New York.

Dutrenit G., Villavicencio D, Jasso J., (coords.), (2007), "Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas, localidades y países", Fondo de Cultura Económica, Organización de los Estados Americanos, México.

Etzkowitz, Henry y L. Leydesdorff (1997), "Universities and the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations", Londres.

Friedman Thomas (2005), "La tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI", titulo original "The world is Flat", primera publicación en Estados Unidos por Farrar and Giroux, tercera reimpresión en México, octubre 2006, Editorial Planeta Mexicana S.A de C.V., bajo sello editorial MARTINEZ ROCA, México.

Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) y El Colegio de Sonora (2005), Tercer reporte parcial del proyecto "Estudio sobre el impacto de la ampliación de la Ford Motor Co. En Hermosillo, Sonora", Hermosillo, Sonora.

García, A. Jacobo, (2006), "Geografía Regional" en: Lindón, Alicia y Daniel Hiernaux, (coordinadores), *Tratado de Geografía Humana*. Editorial Anthropos, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Barcelona.

Gastaingts T. (2007), "Microrregiones y relaciones económicas internacionales" Calva José Luis (Coord.), en Políticas de Desarrollo Regional, vol. 13, Edit. Porrúa, México.

Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwarz Tzman, P. Scott y M. Trow (1994), *The new production of Knowledge. The Dynamics of science and research and contemporary societies*, Sage Publications, Londres, Thousand Oax, Nueva Delhi.

Gobierno del Estado de Sonora, Secretaría de Economía, Dirección General de Vinculación (2007), "Vocaciones productivas y oferta educativa en el Estado de Sonora", Elaborado con base a cifras de INEGI, Censos Económicos 2004, Hermosillo, Sonora.

Hanneman Robert A., (2001), *Introducción a los métodos del Análisis de Redes Sociales*, Departamento de Sociología de la Universidad de California Riverside.

Jasso Javier, Torres Arturo, (2007), "La gestión del conocimiento en las empresas y organizaciones: el dilema de la absorción, creación, resguardo y aprendizaje", en Revista Sciences de Gestión, no. 66 p 258 a 302, ISEOR editor, México.

Jaso, Sánchez Marco A. (2003), "Red de innovadores para el desarrollo de un fitofármaco. Un estudio sobre el Germisol", Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas, UAM Xochimilco, Porrúa, México.

Jasso, Javier (2004), "Relevancia de la innovación y las redes institucionales", Revista Aportes, núm. 25, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, enero-abril, México.

Jasso Javier, Esquer Ma. Elena (2008), "Redes locales de innovación en México: El papel de las instituciones y los centros de investigación en Sonora" en López Leyva S., Corona Treviño L. (coords.) Innovación y conocimiento. Dinámicas regionales en el noroeste de México, Memoria del VIII Congreso Nacional y IV Internacional de Territorio, Industria y Tecnología. Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Culiacán, Sinaloa.

Lerner, Victoria (1997), "La educación socialista, Historia de la Revolución Mexicana 1934-1940", num.17, El Colegio de México. , México.

Luna, Matilde y José Luis Velasco (2006), *Redes de conocimiento: principios de coordinación y mecanismos de integración*, en Albornoz, Mario, y Alfaraz Claudio, *Redes de conocimiento, construcción, dinámica y gestión*, Edit. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de la UNESCO, Buenos Aires Argentina.

Martínez, E. (coord.) (1994), "Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Interrelaciones Teóricas y Metodológicas"; ONU, UNESCO, CEPAL-ILPES, CYTED, Editorial Nueva Sociedad, Caracas Venezuela.

Méndez Morales José Silvestre, (2003), "Problemas Económicos de México", V edición, Mc Graw Hill, México.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (1999), *Redes de empresas y desarrollo local. Competencia y cooperación en los sistemas productivos locales*, LEED Programa de Empleo y Desarrollo Económico Locales, OCDE, París.

Porter Michael E., (2005), "*El análisis estructural de las industrias*" pp. 19-49, en Estrategia Competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia, Edit. CECSA, primera edición 1982, Trigésima quinta reimpresión, México.

Porter Michael E., (2007), "*La ventaja competitiva de las naciones*" pp. 69-95, en Revista Harvard Business Review, vol.85, número 11, edición de aniversario, México.

Robertson, Paul L. y Richard N. Langlois (1995), "Innovation, networks and vertical integration", Research Policy, Volume 24, Number 4, July 1995, Publisher Elsevier, EUA.

Rózga, Luter Ryszard (2006), "Los estudios regionales y urbanos frente al enfoque de la economía de redes", Revista Diseño y Sociedad, División de Ciencias y Artes para el Diseño, UAM Xochimilco, 19/05 otoño – 20/06 primavera, México,

Rózga, Luter Ryszard (2002), "Hacia una geografía de la innovación en México", Nueva Antropología, A.C., Febrero, Vol. XVIII, num. 60, México.

Ruttan, W. Vernon (1961), "Usher y Schumpeter en la invención, la innovación y el cambio tecnológico", publicación original: "Usher and Schumpeter on Invention, Innovation and Technological Change", por Vernon W. Ruttan, en The Quarterly Journal of Economics, Vol. 75, No. 1, February 1961, pp. 154-156, MIT Press, EUA.

Sassen, Saskia (2001), *The global city: New York, London, Tokyo*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, EUA.

Semitiel García María, Noguera Méndez Pedro (2004), en "*Los Sistemas Productivos Regionales desde la perspectiva del Análisis de Redes*", REDES-Revista hispana para el análisis de redes sociales, Vol.6,#3, Junio Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Murcia, España.

Teubal, Morris, Tamar Yinnon y Ehud Zuscovitch (1991), "Networks and market creation", Volume 20, Issue 5, October 1991, Research Policy, Number 20, North-Holland, Publisher Elsevier, EUA.

Torres T. Felipe y José Gasca Zamora, (2005), "El ámbito regional como generador, soporte y solución a las necesidades sociales" en: Arteaga, Carlos y Silvia Solís, (coordinadores), *Necesidades sociales y desarrollo humano: un acercamiento metodológico*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM, Plaza y Valdés Editores, México.

Vázquez Ruíz Miguel Ángel (1991), "*Sonora. Biblioteca de las entidades federativas*", Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, 1991, México D.F.

Wong, G. Pablo, y Patricia Salido L. (1991), "Libre comercio, Integración Internacional e Impacto Territorial en México", Revista de Investigación del Noroeste, vol. II núm. 4, julio-diciembre por el Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo A.C., Hermosillo, Sonora, México.

Wong, González Pablo (1996), "Las Regiones ante la Globalidad", en Ruiz, Miguel Ángel (compilador), *La Estructuración Sectorial Espacial en Sonora: Una Tipología Regional*, Gobierno del Estado de Sonora, UNISON.

Zimmerling Ruth (2004), "*Región y Regionalismo: Significado y relevancia política actual*", en León E. Bieber (coord.), *El Regionalismo y federalismo: Aspectos históricos y desafíos actuales en México, Alemania y otros países europeos*, El Colegio de México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Servicio Alemán de Intercambio Académico, México.

### **Consultas en línea:**

Asociación Nacional de Energía Solar, consultado junio 2007, (ANES). Dirección electrónica: <http://www.anes.org/>

Gobierno del estado de Sonora; tomado de Atlas de Sonora, México en "Información general del estado", consultado junio 2007. Dirección electrónica: <http://www.sonora.gob.mx/portal/Runscript.asp?p=ASP\pg135.asp>

Banco Mundial (2002), "Instituciones para los mercados". Informe sobre el Desarrollo Mundial 2002, Publicaciones del Banco Mundial. Consultado el día 31 de julio de 2008 en <http://www.bancomundial.org/pubsdocs/>

Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora. Consultado de junio de 2007. Dirección electrónica: <http://www.sonora.gob.mx/transparencia/boletin.asp>

Centro de Estudios para la Gobernabilidad Institucional Marco Iván Escotto Arroyo. Periódico "El Economista" el 14 de febrero del 2006. Dirección electrónica: <http://www.cegi.org.mx/CEGI/Difusi%C3%B3n/Art%C3%ADculos/DesarrolloRegional/GobernabilidadyGobernanza.htm>,

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMyT), "México y el CIMMyT. Colaboración para el cambio en el país y en el extranjero", mayo 2005. [http://www.cimmyt.org/english/wps/partners/partners/Mexico03\\_Sver.pdf](http://www.cimmyt.org/english/wps/partners/partners/Mexico03_Sver.pdf)

Centro de Investigación de Alimentos y Desarrollo A.C (CIAD), consulta junio 2007. Dirección electrónica: <http://www.ciad.mx/>

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Sonora. Consulta en línea, junio 2008, <http://www.cecytes.edu.mx/cecytesnet/portal/>

Colegio de Sonora. Consultado el día 01 de enero de 2008. Dirección electrónica: <http://www.colson.edu.mx/>

Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), como un Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Consulta Junio 2007 Dirección electrónica: <http://www.centroecologico.gob.mx/info.htm>

Comisión de Ecología y Desarrollo sustentable del Estado de Sonora (CEDES), consultado junio 2007, <http://www.cedes.gob.mx/2008/pages1.aspx?page=61>

Consejo Nacional de ciencia y Tecnología, Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT), consulta junio 2007. Dirección electrónica: <http://planeacion.cicese.mx/docsvarios/PECYT/22-51.pdf>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, E-Ciencia y Tecnología. Consultado el día 01 de enero de 2008, [http://www.emexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex\\_CyTInicio](http://www.emexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_CyTInicio)

Coordinación General de Universidades Tecnológicas, (CGUT), Secretaria de Educación Pública. Consultado en octubre 2008. Dirección electrónica: <http://cgut.sep.gob.mx/>

Covarrubias, M. Isaías (2003), "Emprendedores y Empresarios: un enfoque Institucional", Universidad Centro Occidental, Venezuela, 2003. Consultado el día 18 de mayo de 2008 en <http://www.eumed.net/ce/icm-emp.htm>

Diputados PRI Sonora, Modificado lunes 25 de febrero de 2008, consulta junio 2008. [http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=55&Itemid=38](http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=38)

Dirección de Prestaciones Médicas, consulta diciembre 2006. Dirección electrónica [http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS\\_SITIOS/IMSS\\_06/ProfesionalesSalud/DPM/Enfermeria/ser/edu/Unidades+y+C.](http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS_SITIOS/IMSS_06/ProfesionalesSalud/DPM/Enfermeria/ser/edu/Unidades+y+C.)

Dirección General de Estudios Superiores Tecnológicos. (DGEST), Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), Consulta enero 2008. Dirección Electrónica <http://www.dgest.gob.mx/>

El Colegio de Sonora, consulta marzo 2007. En línea <http://www.colson.edu.mx>

Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, "El Estado de Sonora (2005)", consultado el día 25 de julio de 2008 en: <http://www.e-local.gob.mx/>

El IMPARCIAL, Diario Independiente de Sonora. Nota publicada por Darío Celis, 29/4/2008, consulta septiembre 2008. Dirección electrónica: <http://www.elimparcial.com/columnas/VerColumna.asp?NumNota=699361>,

Escuela Normal del Estado de Sonora "Profr. Jesús Manuel Bustamante Mungarro", fundada en 1916 y primera Institución de Educación Superior del Estado de Sonora. <http://www.enesonora.edu.mx/>

Fernández, Font Mario L. (2008), "Innovación. Consideraciones sobre su alcance actual y sus implicaciones", Cuba. Consultado el día 11 de mayo de 2008 en <http://www.redem.buap.mx/semfernandez.htm>

Flores Dagoberto, Carrión Federico y Pedro R. Aquino (2000), "Investigación en trigo: Su impacto en la Productividad del Cultivo del Trigo en la Región del Bajío", presentado por Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), financiado por Fundación Guanajuato Produce, A. C., México. Disponible en <http://economics.cimmyt.org/Bajio/Resultados/Introduccion/index.htm>

Flores Nancy y Rubén Darío Betancourt (2007), "Las dos migraciones", publicado en Contralínea, julio del 2007, año 1, número 8, México. Dirección electrónica: [www.sonora.contralinea.com.mx/archivo/2007/junio/htm/dos\\_migraciones.htm](http://www.sonora.contralinea.com.mx/archivo/2007/junio/htm/dos_migraciones.htm)

Gobierno del estado de Sonora, Secretaria de Economía, 2006. En línea, <http://www.economiasonora.gob.mx/>

Gobierno del estado de Sonora, Consejo para la promoción económica (COPRESON), consultado septiembre 2008, en línea <http://www.sonora.org.mx/es/informacionregional.aspx?ban=01>

Gobierno del estado de Sonora, en Leyes Aprobadas: "Diputados PRI Sonora", [http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=55&Itemid=38](http://www.diputadosprisonora.com/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=38), septiembre del 2008.

Gobierno del Estado de Sonora, Poder Ejecutivo-Poder Legislativo, Ley No. 78 de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Científico y Tecnológico del Estado, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora Jueves 7 de junio B.O. No. 46 Secc. I del 2007.

[www.sonora.gob.mx/transparencia/Docs/boletines/indiceboletines/INDICE%202007.pdf](http://www.sonora.gob.mx/transparencia/Docs/boletines/indiceboletines/INDICE%202007.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), consulta permanente. En línea <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx?e=26&c=124&s=geo>,

Infomaquila.com, en línea <http://www.infomaquila.com/>, consulta agosto 2008

Instituto de Acuacultura del estado de Sonora (IAES), consultado en junio 2007, Dirección electrónica: <http://www.iaes.gob.mx/>

Instituto de Investigaciones Matemáticas Aplicadas y de Sistemas,(IIMAS) de la UNAM, junio 2007. En línea <http://harary.iimas.unam.mx/>,2007

Instituto Mexicano del Seguro Social. Consultado el día 01 de enero de 2008 en <http://www.imss.gob.mx>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Consultado el día 01 de enero de 2008 en <http://cuentame.inegi.gob.mx>

Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI), consulta junio 2008. En línea, <http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/son/poblacion/educacion.aspx?tema=me&e=26>,

Instituto Tecnológico de Guaymas (ITG), antes Instituto Tecnológico del Mar, junio 2007. En línea <http://www.itg.edu.mx/historia.htm>

Instituto Tecnológico Superior de Cajeme (ITESCA), octubre 2008. En línea <http://www.itesca.edu.mx/investigacion.asp>

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores (ITESM), Campus Sonora Norte, consulta junio 2007, <http://www.her.itesm.mx/principal.html>

Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP), consulta junio 2007 en documento publicado en 2006 con motivo de la XIV Reunión fronteriza de Salud México-Estados Unidos , nov. 2006, [http://www.borderhealth.org/files/res\\_684\\_es.pdf](http://www.borderhealth.org/files/res_684_es.pdf)

Maquilas Teta Kawi, S.A. de C.V, consulta junio 2008, en línea <http://www.mtk.com.mx/asp/main/hmainmtk.aspx>

North, Douglass C. (1990), "Institutions, Institutional Change and Economic Performance". Cambridge University Press, New York. Consultado el día 31 de julio de 2008 en <http://books.google.com.mx/books>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (1999), *Redes de empresas y desarrollo local. Competencia y cooperación en los sistemas productivos locales*, LEED Programa de Empleo y Desarrollo Económico Locales, OCDE, París.

Patronato del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, A.C. (PATROCIPEs), En línea <http://www.patrocipes.org.mx/Somos.php>

Planta de Estampado y Ensamble de Ford en Hermosillo, consulta enero 2008 [www.ford.com.mx](http://www.ford.com.mx)

Feria Cruz Maribel, "Redes interinstitucionales .La construcción de un Sistema de Innovación en Aguascalientes", Edit. Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2005, México. Disponible en <http://books.google.com.mx/books>

Programa de Desarrollo Industrial del Estado de Sonora 2004-2009. Consultado el día 07 de junio de 2007. Dirección electrónica: <http://www.sonora.gob.mx/biblioteca/documentos/pmp/industria.pdf>

Programa de Mediano Plazo de Ciencia y Tecnología del Estado de Sonora 2004-2009. Consultado el día 07 de junio de 2007 en: <http://www.sonora.gob.mx/biblioteca/documentos/pmp/cienciaytecnologia.pdf>

Secretaría de Economía del Estado de Sonora. Consultado el día 01 de enero de 2008 en <http://www.economiasonora.gob.mx>

Secretaría de Economía, Sistema Nacional de Incubación de Empresas (SNIE), en línea <http://www.contactopyme.gob.mx/sniedefinicionesSNIE.asp>

Segundo Informe de Gobierno, Presidente Felipe Calderón Hinojosa, septiembre del 2008. Consultado en, octubre 2007. <http://www.informe.gob.mx/>

Sistema de Centros de Investigación CONACYT (2008). Dirección Adjunta de Grupos y Centros de Investigación. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México D.F., Consultado el día 25 de julio de 2008 en: <http://www.conacyt.gob.mx>

Sistema de Centros Regionales Universitarios. Universidad Autónoma de Chapingo. Consulta enero de 2008 en: <http://www.chapingo.mx/scru/>

Subsecretaría de Educación Media Superior. Secretaría de Educación Pública. Consulta enero de 2008 en: <http://www.sems.gob.mx/aspnv/mapa.asp>

Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa. Sistema Nacional de Incubación de Empresas, Consultado enero de 2008 en <http://www.contactopyme.gob.mx/sniedefinicionesSNIE.asp>

TI, Sonora A.C., "Primera Piedra, Parque Tecnológico de Software Cd. Obregón", consultado en línea octubre 2008, <http://www.tisonora.net/>

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología Estación Regional del Noroeste, Hermosillo, Sonora, México.  
Consulta junio 2007 <http://www.geologia-son.unam.mx/>

Universidad de Chapingo. Consulta junio 2007, en línea <http://www.chapingo.mx/scru/>, 2008.

Universidad de Sonora, consultado junio 2008. En línea [http://www.uson.mx/u\\_academicas/](http://www.uson.mx/u_academicas/)

Universidad de Sonora, Informe UNISON 2006-2007, pag.28, en línea, [http://www.uson.mx/la\\_unison/informe2006-2007.htm](http://www.uson.mx/la_unison/informe2006-2007.htm)

Universidad de Sonora. Consultado el día 01 de enero de 2008 en [http://www.uson.mx/la\\_unison/informe2006-2007.htm](http://www.uson.mx/la_unison/informe2006-2007.htm)

Uvalle, Berrones Ricardo (2007), "Propuesta para Fortalecer la Investigación: Un Enfoque Institucional", México, 2007. Consultado el día 18 de mayo 2008 en <http://www.cife.unam.mx/Programa/D17/03F-Derech/07PonenCIFE-AP-Uvalle.pdf>,

## Glosario

**Capital intelectual:** Es todo el inventario de conocimientos generados por la empresa y expresados por tecnología: patentes, mejoras de procesos, productos y servicios; información: conocimiento de clientes, proveedores, competencia, entorno y oportunidades; y habilidades desarrolladas en el personal: solución de problemas en equipo, comunicación, manejo de conflictos, desarrollo de la inteligencia.

**Competitividad:** Producir un estándar de vida alto y sostenido para sus ciudadanos. La capacidad para hacerlo depende de la productividad con que se emplean el trabajo y el capital de una nación.

**Industria:** Conjunto de empresas que se fabrican productos semejantes entre sí.

**Instituciones:** Funcionan a través de reglas, incluidas las normas de comportamiento, las cuales regulan la interacción entre los distintos agentes.

**Innovación:** Proceso interactivo entre las empresas, entre las empresas y universidades, y entre las empresas y gobiernos. Tal proceso interactivo facilita la cooperación tecnológica y el establecimiento de redes.

**Organizaciones:** Unidades sociales (o agrupaciones humanas) intencionalmente construidas y reconstruidas para el logro de objetivos específicos.

**Productividad:** Es la relación entre el valor agregado (miles de pesos) y el personal ocupado.

**Red:** Conjunto de actores (o puntos, nodos o agentes) entre los que existen vínculos (o relaciones). Enlace entre nodos, forma de comunicación, vínculos como mecanismo de intercambio.

**Región:** es un concepto polisémico, es decir, que posee una diversidad de significados y es utilizado con diferentes sentidos y propósitos, el enfoque de región que se utiliza en este trabajo es a partir de la división político administrativo. Localidad que cuenta con características favorables para producir innovaciones.

Regionalización: es el proceso de formación de una región, que puede surgir por las relaciones existentes en un territorio determinado. La regionalización no se concibe únicamente con base a las características naturales homogéneas, por lo que la región es dinámica y puede cambiar dependiendo de las relaciones que se formen.

Territorio: Espacio delimitado que incluye una relación de poder por parte de un individuo o grupo social. Hablar de territorio implica referirse a límites de soberanía, propiedad, apropiación, control y jurisdicción.

Transferencia de tecnología: La transferencia de los resultados de la investigación básica o aplicada para el diseño, el desarrollo, la producción y la comercialización de un producto nuevo o mejorado, de un servicio nuevo o de un proceso.

Triple hélice: Relación entre academia, industria y gobierno

Valor agregado censal bruto: Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo, ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.

## Siglario

<b>Siglas</b>	<b>Significado</b>
ANES	Asociación Nacional de Energía Solar, A.C.
CAES	Centro Acuícola del Estado de Sonora
CECyTES	Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Sonora
CEDES	Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora
CESS-	Campo Experimental del Sur de Sonora del Centro del Centro de
CGUT	Coordinación General de Universidades Tecnológicas
CIAD	Centro de Investigación de Alimentos y Desarrollo A.C.
CIANO	Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (Unidad Guaymas)
CIFAP-SON	Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Estado de Sonora
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIR´S	Centros de Investigación Regional
CIRNO	Centro de Investigación Regional Noroeste
COLSON	Colegio de Sonora
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COPRESON	Consejo Estatal de Promoción Económica del Estado de Sonora
CPC	Centro Piscícola de Cajeme
CPI	Centro Público de Investigación
CREMES	Centro Reproductor de Especies Marinas
CRUNO	Centro Regional Universitario del Noroeste
DGECyTM	Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar
DGEST	Dirección General de Educación Superior Tecnológica
DGETA	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria
ERNO	Estación Regional del Noroeste
IAES	Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora
IIMAS	Instituto de Investigaciones Matemáticas Aplicadas y de Sistemas
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INAOE	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuarias
IPN	Instituto Politécnico Nacional
IT	Instituto Tecnológico
ITAP	Instituto Tecnológico de Agua Prieta
ITESCA	Instituto Tecnológico Superior de Cajeme
ITESM	Instituto Tecnológico de Estudios superiores de Monterrey

<b>Siglas</b>	<b>Significado</b>
ITG	Instituto Tecnológico de Guaymas
ITH	Instituto Tecnológico de Hermosillo
ITHUA	Instituto Tecnológico de Huatabampo
ITN	Instituto Tecnológico de Nogales
ITSC	Instituto Tecnológico Superior de Cananea
ITSON	Instituto Tecnológico de Sonora
ITSPP	Instituto Tecnológico Superior de Puerto Peñasco
ITVY	Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui
LESP	Laboratorio Estatal de Salud Pública
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
PATROCIPES	Patronato de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora A.C
PDI	Programa de Desarrollo Industrial
PIEAES	Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora
PO	Personal Ocupado
PRI	Partido Revolucionario Institucional
RIDIT	Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SCRU	Sistema de Centros Regionales Universitarios
SEP	Secretaría de Educación Pública
SES	Subsecretaría de Educación Superior de la
SI	Sistema de Innovación
SNIE	Sistema Nacional de Incubación de Empresas
SNIT	Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos
TGS	Teoría General de Sistemas
TIC's	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UAS	Universidad Autónoma de Sinaloa
UIESS	Unidad de Investigación Epidemiológica y de Servicios de Salud
UMAE	Unidad de Investigación Médica en Epidemiología y Clínica
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNISON	Universidad de Sonora
UT	Universidad Tecnológica
VACB	Valor Agregado Censal Bruto

### Anexo A. Relación entre la investigación que realiza la institución y la estructura productiva de la región

Región	Actividad productiva	Tipo Institución	Nombre de la institución	Investigación	Relación entre investigación y estructura productiva de la región
centro	Comercio	AC	PATROCIPES	Agropecuaria.	La principal ciudad de la región centro es Hermosillo (se analiza por separado), PATROCIPES es la única Institución que realiza investigación siendo en el área agropecuaria. Respecto a la población el 70% vive en zona rural y se emplean en micro empresas del sector comercio. La industria produce el mayor valor agregado, siendo la manufactura por lo que se refleja poca vinculación entre Instituciones y la estructura productiva de la región.
Hermosillo	Servicios y Comercio	GOB	IAES, CEDES, IMSS-UMADE	Acuicultura, humedales: ambiente, Desarrollo de software/salud	Hermosillo es la capital del estado, concentra el 29.3% total de la población. Entre las principales Instituciones se encuentran dos de los tres Centros Públicos de Investigación el CIAD y el CIBNOR orientados a la investigación del sector primario, así también se encuentra la UNISON que es la Universidad Estatal mas antigua y una de las principales dedicadas a la investigación, cuanta con el mayor número de investigadores, el COLSON investiga áreas de las ciencias sociales y Fundación PRODUCE en el ámbito agropecuario. La principal fuente de empleos es el sector servicios y el comercio, siendo la Industria la que produce mayor valor agregado, en manufactura automotriz principalmente. Hermosillo cuenta con el mayor número de Instituciones de Educación Superior con egresados en Ciencias sociales y Administrativas principalmente. En conclusión no hay vínculos entre la actividad económica y la investigación que se realiza, ya que se orienta al sector primario.
		AC	PRODUCE	Agropecuario	
		UNI	ITESM COLSON UNISON	Energía/ estudios económicos y demográficos / estudios políticos y de gestión pública / urbanos y ambientales- historia regional / relaciones industriales / salud y sociedad / Física de materiales / Polímeros y materiales, Alimentos / Científicas y tecnológicas	
		CPI	CIAD CIBNOR	Nutrición y salud / Desarrollo regional / Ciencia de los alimentos / Tecnología en alimentos de origen animal- Acuicultura / Ecología pesquera / Agricultura / Planeación ambiental y conservación	
		UNIV	ERNO	Geología	
		UNIV	CRUNO	Agropecuario	
			CIBNOR	Acuicultura, pesquerías y manejo de zona costera	
		UNIV	ITSON	Biología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos / Agrícola / Ganadería / Silvicultura	

Continuación...

Región	Actividad productiva	Tipo Institución	Nombre de la institución	Investigación	Relación entre investigación y estructura productiva de la región
Costa	Industria Manufacturera	CPI	CIAD	Calidad e Inocuidad de Alimentos / Recursos Naturales	La principal ciudad en la región costa, es Guaymas siendo la principal fuente de empleos la industria manufacturera, así como la que produce mayor valor agregado. Las Instituciones que realizan investigación localizadas en esta región es el CIAD, ITSON y CIBNOR. Debido a su cercanía con el mar, se dedican a realizar estudios relacionados con la acuicultura, alimentos, biotecnología, etc. Por lo anterior, se refleja una separación entre la actividad económica y la investigación que se realiza, es decir hay muy poca vinculación.
noroeste	Comercio e Industria Manufacturera	UNIV	UNISON-CABORCA	Física de materiales / Polímeros y materiales, Alimentos / Científicas y tecnológicas	Una de las principales ciudades es San Luis Río Colorado, ya que se ubican industrias maquiladoras relevantes, siendo este sector el que produce mayor valor agregado y empleos al igual que el sector comercio. Lo que respecta a la investigación, se encuentra una extensión de la UNISON en Caborca que se dedica a investigar en ciencias exactas. Por lo anterior, hay poca vinculación aparente.
Norte	Industria Manufacturera	CPI	INAOE - Cananea	Astronómica / Astrofísica / Ciencias computacionales, Electrónica / Óptica	La principal ciudad del norte del país, es Nogales, ahí se concentra gran parte de la industria manufacturera, por ser zona fronteriza. Así el mayor personal se emplea en la industria, contribuyendo al mayor valor agregado. Las instituciones que realizan investigación, es el INAOE y la UNISON, ambas en dirección de las ciencias exactas., en la región norte se concentra el 16% de la población del estado, los egresados salen principalmente en áreas de ingeniería y tecnología. En conclusión si hay cierta vinculación pero poca oferta.
		UNIV	UNISON- Santa Ana, Nogales	Brigadas comunitarias (UNISON HERMOSILLO: Física de materiales / Polímeros y materiales)	
			UNISON- Navojoa	Agrícola / Ganadería / Silvicultura) UNISON Hillo.: Biotecnología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos / Agrícola / Ganadería / Silvicultura	

Continuación...

Región	Actividad productiva	Tipo Institución	Nombre de la institución	Investigación	Relación entre investigación y estructura productiva de la región
Sur A	Comercio y Servicios	GOB	IMSS	Medicina clínica	La principal ciudad de la región sur A, es Cd. Obregón, ya que concentra a las principales Universidades que realizan Investigación, así mismo, es una zona urbana dinámica ya que la orientación de la investigación de las Instituciones tradicionales de investigación, originadas desde la Revolución Verde (CIMMYT, INIFAP,PIEAES) se orientan al sector primario, la principal fuente de empleos es el sector comercio y servicios, cuenta con un Parque Industrial por lo que el la industria manufacturera es quien genera mayor valor agregado en la región. En conclusión hay poca vinculación debido a que esta en proceso de la incorporación de innovaciones, tal es el caso del ITSON que va a tener una Fabrica de Software en la ciudad.
			INIFAP-CIRNO	Agropecuario / Forestal	
		SEP	IT Estatal - Cajeme	Tecnología Avanzada / Educación y Docencia / Desarrollo Empresarial / Calidad y Productividad / Marketing / Desarrollo Urbano / Agua y Ambiente	
				ITESM	
		UNIV	ITSON- Cajeme	Biotecnología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos / Agrícola / Ganadería / Silvicultura	
			ORG INT	CIMMYT	
Patronato	PIEAES	Agropecuario			
Sur B	Comercio	UNIV	ITSON- Navojoa	Centro de Vinculación y Servicios (ITSON- Cajeme: Biotecnología / Ecología y medio ambiente / Ciencia de la tierra y del espacio / Alimentos	La principal ciudad de la Región Sur, es Navojoa, la principal fuente de empleo es el comercio, y es la Industria Manufacturera es la que genera el mayor valor agregado. Es la segunda región con mayor población rural. La investigación que se realiza no es suficiente.

### Anexo B. Diferencias entre instituciones por región y al tipo de servicio

Región	Actividad productiva	Institución (es)	Área tecnológica	Tipo de servicio	Diferencias
Centro	Comercio	CECyTES (Banamichi, Granados, Sahuaripa)	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones / Alimentos/ Pesquero/ Salud/ Telecomunicaciones/Química /Medio Ambiente	Proyecto lyD largo plazo/ Formación RH/ Asesoría/ Consultoría / Entrenamiento/ Pruebas y Rutinas / Investigación	En la región centro, se encuentran tres CECyTES el cual, es una Institución de Educación Media Superior, no se realiza investigación. A diferencia del PATROCIPES los servicios y la investigación se dirige al sector primario.
		PETROCIPES (Moctezuma)	PATROCIPES	Asesoría en procesos de producción de la actividad ganadera.	
Hermosillo	Servicios y Comercio	CECyTES, IAES,CEDES,IMSS	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones / Alimentos/ Pesquero/ Salud/ Telecomunicaciones/Química /Medio Ambiente	Proyecto lyD largo plazo/ Formación RH/ Asesoría/ Consultoría / Entrenamiento/ Pruebas y Rutinas / Investigación	Entre las Instituciones que se encuentran en Hermosillo, se encuentra variedad a diferencia de las que se localizan en los municipios que se encuentran alrededor, ya que se orientan a la prestación de servicios en Formación de Recursos Humanos, áreas de la salud, geología, astrofísica, electrónica, estudios regionales, en ciencias sociales, ambientales y del mar.
		PRODUCE	Agricultura / Alimentos / Industrial / Energía Pecuario / Pecuario	Asesoría/ Consultoría / Pruebas y Rutinas / Entrenamiento / Proyectos lyD a largo plazo/ Investigación	
		ITESM,COLSON,UNISON	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones/ Humanística	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento/ Formación RH / Pruebas y Rutinas / Investigación	
		CIAD,CIBNOR	Agricultura / Biomar / Biotecnología / Medio Ambiente / Pesquero / Química/ Alimentos / Industrial / Pesquero	Investigación / Pruebas y Rutinas / Formación RH	
		ERNO,CRUNO	Agricultura / Industrial / Pecuario/ Geología / Medio Ambiente	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / Proyecto lyD a largo plazo / Pruebas y Rutinas / Investigación	
		UTH	Administración / Educativo / Electrónica / Humanística / Industrial / Telecomunicaciones	Asesoría/ Consultoría / Entrenamiento/ Centro de Evaluación/ Formación RH / Residencias	
Costa	Industria manufacturera	CIAD GUAYMAS, CIBNOR GUAYMAS	Agricultura / Biomar / Biotecnología / Medio Ambiente / Pesquero / Química/ Alimentos / Industrial	Investigación / Pruebas y Rutinas / Formación RH	En la región costa, se encuentra unidades foráneas de CPI, como lo es el CIAD, CIBNOR. Así también de Universidades como el ITSON y Instituto Tecnológico. Los servicios son orientados a la Formación de Recursos Humanos y Asesorías en ciencias del mar.
		ITSON –GUAYMAS	Administración / Ciencias del Mar / Industrial	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / formación RH / Investigación	
		IT- GUAYMAS	Administración / Ciencias del Mar / Industrial	Formación RH / Residencias Profesionales/	

Continuación...

Región	Actividad productiva	Institución (es)	Área tecnológica	Tipo de servicio	Diferencias
Noroeste	Comercio	CECyTES	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH	En el Noroeste las Instituciones son Universidades principalmente por lo que los servicios es la Formación de Recursos Humanos.
		UNISON - CABORCA	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones	Pruebas y Rutinas/ Buffet Jurídico y Contable/ Investigación	
		IT Estatal/ PP	Administración / Educativo / Industrial / Telecomunicaciones	Formación RH / Residencias Profesionales/	
Norte	Industria manufacturera	IT-Estatal (1) - Cananea IT-Estatal (2) - Agua Prieta, Nogales	Administración / Educativo / Electrónica / Industrial / Medio Ambiente / Telecomunicaciones	Formación RH / Residencias Profesionales/	En la región norte, predominan los Institutos Tecnológicos Estatales y los CECyTES, se encuentra el INAOE que es un Observatorio Astrofísico ubicado en Cananea y el PATROCIPES. Por lo que los servicios principales se orientan a la Formación de Recursos Humanos, Asesoría y proyectos a largo plazo.
		CECyTES (3)-Santa Ana , Benjamin Hiil, Nogales	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH	
		UNISON (2) - Santa Ana, Nogales	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones	Formación RH/ Entrenamiento/Laboratorio Agrícola/	
		INAOE -Cananea	Electrónica / Energía	Investigación	
		PATROCIPES - Carbó	Pecuario	Asesoría/ Consultoría / Pruebas y Rutinas / Entrenamiento	
Sur A	Comercio y Servicios	CECyTES Cajeme (2), Bacúm (2)	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones /Medio Ambiente/Pecuario/Salud/Agricultura	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH	Las Instituciones están conformadas por Universidades y Instituciones que realizan investigación para el sector primario primordialmente, por lo que los servicios se enfocan a la Formación de Recursos Humanos, Proyectos y Pruebas y rutinas.
		IT Estatal - Cajeme,IT Federal - Valle del Yaqui,UT Sur de Sonora	Administración / Educativo / Electrónica / Industrial / Telecomunicaciones /Biología	Proyecto IyD largo plazo / Asesoría/ Consultoría/Entrenamiento/ Pruebas y Rutinas/ Residencias/Formación RH	
		ITESM Cajeme	Administración / Biotecnología / Educativo / Energía / Industrial / Telecomunicaciones/ Alimentos	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / formación RH / Investigación	
		CIMMYT - Cajeme	Alimentos	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / Pruebas y Rutinas / Investigación	
		PIEAES	Agricultura	Asesoría-Consultoría- Entrenamiento / Pruebas y Rutinas / Investigación	
Sur B	Comercio	CECyTES (3)	Administración / Biotecnología / Telecomunicaciones	Proyecto IyD largo plazo/ Formación RH	Se conforma por unidades foráneas de Universidades por lo que los servicios son principalmente en formación de Recursos Humanos.
		ITSON - Nav,UNISON - Nav	Administración / Alimentos / Educativo / Humanística / Industrial / Química / Telecomunicaciones / Biotecnología/ Electrónica	Consultoría e implantación de Tecnologías de Información a las empresas de la región/ Centro de Vinculación y Servicios :Practicas Profesionales. Servicio a la comunidad	
		IT Federal -Huatabampo	Administración / Electrónica / Industrial / Telecomunicaciones	Formación RH / Residencias Profesionales/	

## Anexos C. Instituciones

No.	Nombre del Centro	Siglas
1	Asociación Nacional de Energía Solar, A.C.	ANES
2	Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Sonora	CECyTES
3	Centro de Investigación de Alimentos y Desarrollo A.C.	CIAD
4	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (Unidad Guaymas)	CIBNOR
5	Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora (CIPES) <sup>68</sup>	PATROCIPES
6	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)	CIMMYT
7	CDTI, ITESM	ITESM
8	El Colegio de Sonora	COLSON
9	Fundación Produce Sonora	PRODUCE
10	Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora (IAES)	IAES
11	Instituto del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (IMADES) <sup>69</sup>	IMADES
12	IMSS (Unidad de Investigación epidemiológica y en servicios de la salud)	IMSS
13	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)	INAOE
14	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuarias (INIFAP-CIRNO)	INIFAP-CIRNO
15	Instituto Tecnológico de Agua Prieta	ITAP
16	Instituto Tecnológico de Hermosillo	ITH
17	Instituto Tecnológico de Nogales	ITN
18	Instituto Tecnológico de Sonora	ITSON
19	Instituto Tecnológico Superior de Cajeme	ITESCA
20	Instituto Tecnológico Superior de Cananea	ITSC
21	ITMAR (Instituto Tecnológico del Mar) <sup>70</sup>	ITMAR
22	Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP)	LESP
23	Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del estado de Sonora, A.C. (PIEAES, A.C.)	PIEAES
24	UNAM (Instituto de ecología e instituto de geología) Estación Regional Noroeste	ERNO
25	Universidad Autónoma de Chapingo (Centro Regional Universitario del Noroeste)	CRUNO
26	Universidad de Sonora	UNISON
27	Universidad Tecnológica de Hermosillo	UTH
28	Universidad Tecnológica del Sur de Sonora	UTS
29	Conservatorio Internacional México, A.C. Programa Golfo de California	CIM
30	Centro de Investigación Legislativo a: Instituto de Transparencia <sup>71</sup>	CIL

Fuente: Reporte Final Estudio sobre el impacto de la ampliación de la Ford Motor Co. En Hermosillo, Sonora (Diciembre 2005), Coord. Oscar F. Contreras, Fundación México estados Unidos para la Ciencia-El Colegio de Sonora, Hermosillo, Sonora.

<sup>68</sup> Cambió de nombre a Patronato de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora A.C (PATROCIPES). [www.patrocipes.uson.mx/](http://www.patrocipes.uson.mx/)

<sup>69</sup> El 15 de julio de 1996, se fusiona al Centro de investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales de Sonora (CIDESON) para crear el Instituto del Medio Ambiente y del Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (IMADES), actualmente Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), como un Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio. <http://www.centroecologico.gob.mx/info.htm>

<sup>70</sup> El Instituto Tecnológico de Guaymas (ITG), antes Instituto Tecnológico del Mar es una institución de educación superior, fundada dentro del Programa Nacional Tecnológico, que desde 1984 ha formado profesionistas para apoyar al sector productivo de la región. <http://www.itg.edu.mx/historia.htm>

<sup>71</sup> Centro de Investigación Legislativo: Desapareció en el año 2004, Fuente: visita enero 2007, Hermosillo Sonora.

## Anexo D. Relación de Visitas

Fecha	Lugar	Nombre	Institución	Cargo	Correo electrónico	Teléfono(s)
20-Dic-06	Cd.Obregón	Ing.Jorge Artee Elías Calles	PIEAES (Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora)	Presidente Zona Sur	jartee@pieaes.org.mx	tel/fax: 644 415 20 19 - cel: 644 461 7423
20-Dic-06	Cd.Obregón	Iván Ortiz Monasterio	CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo)	Agrónomo-Programa de trigo	i.monasterio@cgiar.org	52 6 44 414 1949 - fax: 52 644 414 58 98
20-Dic-06	Cd.Obregón	Dr.Miguel Alfonso Camacho Casas	INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones forestales, Agrícolas y Pecuarias)	Director de Investigación	camacho.miguel@inifap.gob.mx	644 410 76 02 - 414 57 00
21-Dic-06	Cd.Obregón	Ing. Humberto Astiazarán	INIFAP	Director		
02-Ene	Cd.Obregón	M.C: Pablo Gortáres Moroyoqui	ITSON (Instituto Tecnológico de Sonora)	Director del Área de Recursos Naturales	pgortare@yaqui.itson.mx	directo: 01 644 410 09 23 - conmutador: 01 644 410 09 00 ext. 2923, 2100, 2102 y 2104 Fax: 01 644 410 0910
02-Ene	Cd.Obregón	Mtra. María Dolores Moreno Millanes	ITSON	Directora Académica de la División de Ciencias Sociales y Administrativas	mmoreno@itson.mx	directo: 644 410 09 09 - 644 410 09 00 ext. 2909
02-Ene	Cd.Obregón	M.C. José Manuel Campoy Salguero	ITSON	Director de Ingeniería y Tecnología	jmcampoy@itson.mx	
02-Ene	Cd.Obregón	Dr.Amado Villarreal González	ITSON	Profesor Investigador Depto. de Contaduría y Finanzas	avillarreal@itson.mx	644 410 09 21 ext. 102
02-Ene	Cd.Obregón	Dr.Alejandro Gómez Alcalá	IMSS	Coordinador de Investigador en Salud	alejandro.gomezal@imss.gob.mx	644 414 29 93 - fax 413 88 07 - 413 10 00 ext. 1121, RPV 815 00 111 13
03-Ene	Cd.Obregón	Dra. Olga Rosa Brito Zurita	IMSS	Unidad de investigación medica en epidemiología y clínica UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 del Centro Medico Nacional del Noroeste IMSS		644 413 45 90 ext. 1014
08-Ene-07	Cd.Obregón	M.C. Lope Montoya Coronado	INIFAP	Jefe del campo CESS-CIRNO	montoya.lope@inifap.gob.mx	644 413 09 32- fax: 413 09 30- cel: 644 122 05 86
08-Ene-07	Cd.Obregón	Ing.Manuel Rafale Valenzuela Gallegos	PIEAES	Gerente general	mvalenzuela@pieaes.org.mx	413 06 87 cel: 644 461 74 24
08-Ene-07	Cd.Obregón	Ing. Victor Manuel Martínez Molina	UTS (Universidad Tecnológica de Sonora)	Director de la carrera de procesos de producción	vmartinez@uts.edu.mx, vicmmol@yahoo.com.mx, servihidraulica@hotmail.com	tels. 644 414 8687 415 4664 ext. 115
08-Ene-07	Hermosillo	Ing.Alvaro Martín Gutiérrez Padilla	Fundación Produce	Coordinador de Proyectos	mgutierrez@produce.org.mx	01 662 214 69 84 (gral.) - 214 98 61
08-Ene	Hermosillo	Ing. Francisco Javier Cevallos Rojas	CONACYT	Subdirector regional	fcevallos@conacyt.mx	tel/ fax(662) 212 26 85 , cel: 6621145914
09-Ene	Hermosillo	Dr.Jesús Manuel Barrón Hoyos	UNISON	Director de Investigación y Posgrado	jbarron@investigacion.uson.mx	fax(662) 259 22 44 - 259 22 46
09-Ene	Hermosillo	Dr.Thierry Calmus	Instituto de Geología - Estación Regional del Noroeste	Jefe de la estación	tcalmus@servidor.unam.mx	662 217 50 19 - 662 217 53 40
09-Ene	Hermosillo	Dr. Rafael Cabanillas	Asociación Nacional de Energía Solar	USON. Depto de Ingeniería Química	rcabani@iq.uson.mx	
09-Ene	Hermosillo	Dr. Ramón Alberto Rascón Pacheco	Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud			662 214 03 59
09-Ene-07	Guaymas	Dr. Juan Adolfo Dworak Robinson	Instituto Tecnológico de Guaymas	Profesor Investigador	jdworak@gmail.com	01 622221 64 80
10-Ene	Hermosillo	Lic.Francisco Javier Díaz A.	Congreso del Estado	Jurídico	frankdiaz69@hotmail.com	of. 6622 59 67 37 - cel: 662 172 9118
12-Ene-07	Hermosillo	Lic. Luz Delia Acedo	Dirección General de Educación Media Superior	Subdirección de fomento		
12-Ene-07	Hermosillo	Lic. Mariana Macias Roaro	Dirección General de Educación Media Superior y Superior	Directora de Educación Media Superior	educacion_superior@hotmail.com	66 22 897600 ext. 2327

Continuación ...

12-Ene-07	Hermosillo	M.C. Mauricio Gracia Coronado	Dirección General de Educación Media Superior y Superior	Director General		6622 12 46 33
12-Ene-07	Hermosillo	Dra. Trinidad Serna	ITH (Instituto Tecnológico de Hermosillo)	Jefe de Depto. de Investigación y de estudios de Posgrado	tserna@ith.mx	2606500 ext. 136
12-Ene-07	Hermosillo	M.C. Daniel Espejel Blanco	ITH	Subdirector Académico		662 218 54 95 - 2 60 65 00 ext. 133
13-Ene-07	Hermosillo	Dr. Oscar Contreras	Colegio de Sonora	Profesor Investigador		
13-Ene-07	Agua Prieta	Ing. Lamberto Vázquez	Instituto Tecnológico de Agua Prieta	profesor	lambertovazquez@hotmail.com	
13-Ene-07	Nogales	Bertha Leticia Ortiz Navar	Instituto Tecnológico de Nogales	profesora	blortiz@gmail.com	
15-Ene-07	Hermosillo	Dr. Miguel Ángel Vázquez Ruíz	Escuela de Economía-UNISON	Investigador Escuela de Economía	mvazquez@pitic.uson.mx	6622 59 21 94
16-Ene-07	Hermosillo	Dr. Alfonso Gardea Bejar	CIAD	Dirección General		662 289 24 00 ext. 209
16-Ene-07	Hermosillo	Ing. Ricardo Hurtado Álvarez	CEDES (Centro de Desarrollo y Ecología Sustentable para el Estado de Sonora)	Director de conservación	rhurtadocedes@yahoo.com.mx	conmutador 662 210 3661/62 - Fax: 662 214 6508
16-Ene-07	Hermosillo	Ing. Lucia Preciado	Fundación Produce Sonora		lucipre@hotmail.com	6622 149861 - ext.109
19-Ene-07	Cd. Obregón	M.C. Mario Alberto Camiro Pérez	CRUNO (Centro Regional Universitario del Noroeste)	Investigador	camiro_alberto@yahoo.com.mx, camiro66@hotmail.com	4137171 (lu a vi de 8 a 15 hrs.)
28-Ene-07	Culiacán	Dr. Rosario Alonso Bajo	UAS (Universidad Autónoma de Sinaloa)	Director IIES	bajo@uas.uasnet..mx	01667 713 3803 - casa:01667 7530963
	Cd. Obregón	M.C. Eusevio Jiménez López	ITESCA			cel: 6441 10 43 12

**Anexo E.**  
**Empresas en Sonora**

<b>Sonora, Empresas mas importantes en función del personal ocupado,2006</b>					
<b>No.</b>	<b>Empresa</b>	<b>Municipio</b>	<b>Inicio Operaciones</b>	<b>Región</b>	<b>Giro De Actividad</b>
1	MEXICANA DE COBRE, S.A. DE C.V.	Nacozari de Garcia	1970	Norte	Exploración y/o beneficio de minerales alto con. cobre
2	EQUIPO AUTOMOTRIZ AMERICANA, S.A. DE C.V	Agua Prieta	1973	Norte	Fabricación de otras partes y accesorios para automotores y camiones
3	SONITRONIES, S.A. de C.V.*	Nogales	1974	Norte	inician el plan Shelter en el pais, es decir ayudan a compañías norteamericanas y de otros países a iniciar sus operaciones en Mexico
4	AVENT, S. DE R.L. DE C.V.	Nogales	1979	Norte	manufactura de producto medico
5	PRODUCTOS PARA EL CUIDADO DE LA SALUD, S.A. DE C.	Nogales	1984	Norte	Fabricación y reparación de equipo e instrumental medico
6	SONORA S. PLAN, S.A. DE C. V.	Nogales	1986	Norte	Fabricación de artículos de plástico para el hogar
1	MAQUILAS TETA KAWI,S.A. DE C.V.*	Empalme	1987	Costa	Fabricación de Ensamblajes y reparación de maquinaria y equipo p/industrias
2	BOSE, S.A. DE C.V.	San Luis Río Colorado	1988	Noroeste	Fabricación ens. de radio, televisores y repr. de s.
3	BEBIDAS PURIFICADAS, S. DE R.L. DE C.V.	Hermosillo	1989	Centro-Hillo	Industria de las bebidas no alcohólicas
4	MOLEX, S.A DE C.V	Nogales	1990	Norte	Empresa electronica dedicada a la manufactura
5	MEXICANA DE CANANEA, S.A. DE C.V.	Cananea	1990	Norte	Exploración y/o beneficio de minerales alto con. cobre
6	EDS INTERNACIONAL, S.A DE CV.	Magdalena	1991	Norte	Manufactura de Tableros. interruptores y teclados
7	COMERCIAL VH, S.A. DE C.V.	Hermosillo	1993	Centro-Hillo	Comercio al por menor, almacenes y tiendas de autoservicio
8	FORD MOTOR COMPANY, S.A. DE C.V.	Hermosillo	1993	Centro-Hillo	Servicios de asesoría de administración y organización
9	LEONI WIRING SYSTEMS MEXICANA, S.A. DE C.V.	Hermosillo	1993	Centro-Hillo	Fabricación, ensamble y reparación de otra maquinaria y equipo de uso general
10	TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE	Hermosillo	1993	Centro-Hillo	Servicios telefónicos
11	EMBOTELLADORA PITIC, S.A. DE C.V.	Hermosillo	1993	Centro-Hillo	Elaboración de bebidas destiladas de agaves
12	SONORA AGROPECUARIA, S.A. DE C.V	Navojoa	1993	Sur B	Comer. Alimenticio al menudeo en supermercados y tiendas
13	NORTH AMERICAN INTERCONNECT, S DE RL DE CV	Hermosillo	1993	Centro-Hillo	Fabricación de otros productos no clasificados en otras partes
14	LEONI CABLE MEXICO, S.A. DE	Hermosillo	1993	Centro-Hillo	Fabricación, ensamble y reparación de otra maquinaria y equipo de uso general

<b>Sonora, Empresas mas importantes en función del personal ocupado,2006</b>					
15	GRUPO CHAMBERLAIN S. DE R. L. DE C.V.	Nogales	1995	Norte	Fabricación de partes y accesorios para sistemas eléctricos automotrices
16	AMP AMERMEX, S.A. DE C.V	Hermosillo	1995	Centro-Hillo	Fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos elec.
17	AUTO CIRCUITOS DE OBREGON, S.A. DE C.V.	Cajeme	1996	Sur A	Fabricación de piezas industriales moldeadas
18	PROMOTORA DE MANUFACTURAS, S.A. DE C.	Cajeme	1996	Sur A	Confección de otros artículos de materiales textiles
19	GAMESA, S.A. DE C.V.	Cajeme	1997	Sur A	Otros servicios personales no clasificados
20	MASTER LOCK DE NOGALES, S. A. DE C.V.	Nogales	1998	Norte	Fabricación de chapas, candados, llaves y similares
21	SERVICIOS TEXTILES DEL YAQUI, S.A. DE C.	Cajeme	1999	Sur A	Servicios de asesoría de administración y organización
22	MILENIUM CONSTRUCASA, SA DE CV	Hermosillo	1999	Centro-Hillo	Construcción de infraestructura en zonas urbanas
23	MWC DE MEXICO, S. DE R.L.	Agua Prieta	2000	Norte	Fabricación de otros productos no clasificados en otras partes
24	CACTEX DE MEXICO, S.A. DE	Hermosillo	2000	Centro-Hillo	Confección de blancos
25	MOTOROLA DE NOGALES, S.A. DE C.V.	Nogales	2001	Norte	Fabricación, ensamble y reparación de equipos y aparatos p/com. T. S.
26	BIMBO, S.A. DE C.V.	Hermosillo	2001	Centro-Hillo	Pan y tortillas. Incluye reventa en expendios de p
27	WAL MART SUPERCENTER S. DE R.L DE C.V	Hermosillo	2002	Centro-Hillo	Servicios de asesoría de administración y organización
28	NEWELL WINDOW FURNISHINGS DE MEXICO, S. DE R.L. DE CV	Agua Prieta	2002	Norte	Planta Metales, planta verticales, planta madera.
29	SISTEMAS ELECTRICOS Y CONDUCTORES, S.A. DE C.V.	Navojoa	2003	Sur B	Verticales, Planta Maderas
30	LAS PALOMAS RESORT, S.A. DE C	Hermosillo	2004	Centro-Hillo	Servicio de hoteles
31	EMBOTELLADORA PITIC, S.A. DE C.V.	Cajeme	2004	Sur A	Refrescos y aguas purificadas
32	TIMMEX TEXTILES, S.A. DE C.V.	Cajeme	2005	Sur A	Otros servicios personales no clasificados anterior

\*/ Estas empresas son Shelther, las cuales albergan a otras empresas.

Fuente: Secretaría de Economía, con base en cifras de la Subsecretaría de Ingresos. Secretaría de Hacienda Estatal. Consultado en: COPRESON (Consejo para la promoción económica de Sonora), consultado en septiembre 2008 en: <http://www.sonora.org.mx/es/grandesemp.aspx>

## Anexo F.

### Industria maquiladora. Establecimientos por municipio en Sonora, 2008.

Municipio	Región	Total	Tipo de producto
Nogales	Norte	83	Productos de acrílico y otros, Aceites Y Grasas Comestibles, Tableros, cables y arneses, conectores eléctricos, Piezas Industriales Moldeadas Con Diversas Resinas, Artículos de Materiales, Textiles Naturales, artículos publicitarios, Equipo de hospital, productos eléctrico y electrónico, Abastecimiento, Almacenaje o distribución de Insumos, partes y componentes, Productos de papel, cartón, Recubrimientos metálico por proceso electrolítico, partes dentales, partes Y Accesorios para el Sistema Elec. Automotriz, Servicios Profesionales, Abridores a control remoto de puertas de cochera, Aeronáutica, Equipo elevador Ensamble de cartuchos para impresora, servicios De Intermediarios De Comercio, reparar y ensamblar bobinas industriales, Vestiduras para Auto, productos para césped, productos médicos desechables, Productos de Madera , Empaque de frutas y legumbres, Cubiertas de vinil, carteras para discos blandos, Alambres con insolación de teflón p/uso eléctrico, rastrillos desechables.
San Luís Río Colorado	Noroeste	30	Equipo para pescar, Muebles de madera, Prendas de vestir, Eléctrico-Electrónico, Automotriz, Productos de cartón
Hermosillo	Centro-Hillo	26	Eléctrico-Electrónico, Prendas de vestir, Artículos vidrio y cristal, Espumas Uretanicas Y Sus Productos, Serv. Arquitectura, Piezas metálicas, Automotriz, Abastecimiento, Almacenaje , Equipo para soldar
Agua Prieta	Norte	23	Eléctrico-Electrónico, Prendas de vestir, Manufactura de partes metálicas, Eléctrico-Electrónico, Muebles de madera, Automotriz, Confección de prendas de vestir , Persianas, Equipo para pescar, Procesamiento informático, Resinas Sintéticas y fibras Artificiales
Cajeme	Sur A	6	Prendas de vestir, Procesamiento informático, Automotriz
Caborca	Noroeste	4	Tubos y bombillas, Procesamiento informático, alimentos
Guaymas	Costa	4	Automotriz, Reciclaje o Acopio de Desperdicios, Prendas de vestir
Cananea	Norte	3	Eléctrico-Electrónico, Muebles de madera
Empalme	Costa	3	Albergue de maquiladoras, Productos de plástico, Piezas metálicas
Imuris	Norte	3	Cables telefónicos, filtros, estropajos, y refaccionaría para maquina, Eléctrico-Electrónico
Magdalena	Norte	3	Eléctrico-Electrónico, prendas de vestir
Naco	Norte	2	Eléctrico-Electrónico
Navjoa	Sur B	2	Alimenticio al menudeo en supermercados y tienda
Arizpe	Centro	1	Otras Industrias Manufactureras
Banamichi	Centro	1	Prendas de vestir
Baviacora	Centro	1	Prendas de vestir
Pitiquito	Noroeste	1	Industria Del Cuero, Pieles Y Sus Productos
Ures	Centro	1	Prendas de vestir
<b>Total</b>		<b>197</b>	

Fuente: INFOMAQUILA. COM, <http://www.infomaquila.com/>,2008

## **Anexo G.**

### **Ejemplo de metodología "social network analysis": pajeck**

(Presentado en el Seminario de Economía y Administración de la Ciencia y la Tecnología (SEACyT 2007-2)

#### **Metodología**

El análisis de redes sociales o "social network analysis" se ocupa del estudio de la estructura de las relaciones entre entidades diversas, apoyándose en la formalización matemática que aporta la teoría de gráficas para su modelación y análisis.

Es un cuerpo teórico y metodológico que tiene orígenes en las ciencias sociales y del comportamiento. Los conceptos del análisis de redes sociales<sup>72</sup> han sido el resultado de exitosas reuniones e iniciativas en que se han conjugado temas de análisis social teóricos y prácticos, y temas de matemáticas, estadística y metodología computacional. Han sido esfuerzos de la colaboración de investigadores trabajando en diversas disciplinas.

El estudio se enfocará en los 28 instituciones de investigación detectadas en el estado de Sonora; las gráficas muestran la estructura social de este grupo de actores, la estructura existente y la intensidad de la misma que se representa mediante el tamaño del nodo. El análisis de redes se concreta en la creación y desarrollo de una matriz de relaciones, realizado con el programa de análisis de redes PAJEK, el cual consiste en ligar a los diversos actores entre sí, la relación que nos interesa, a partir de la cual se construirá la red de relaciones serán los siguientes actores: tipo de servicio y el tipo de institución, se representan mediante un punto o nodo y la coparticipación mediante una línea, seguido del número de relaciones que tienen entre sí.

Se utilizó la metodología de redes sociales como estrategia para el análisis de información acerca de los 28 institutos ubicados en el estado de Sonora. En este caso el tipo de servicio por institución, así como su ubicación en la república mexicana. Se considera la región noroeste: Sonora, Sinaloa, Baja California, Baja California Sur y Nayarit.

La intensidad de las relaciones mediante el número de vínculos obtenidos, reflejado en el grosor del nodo. De este modo iniciamos el análisis de redes sociales, con el propósito de visualizar gráficamente la interacción.

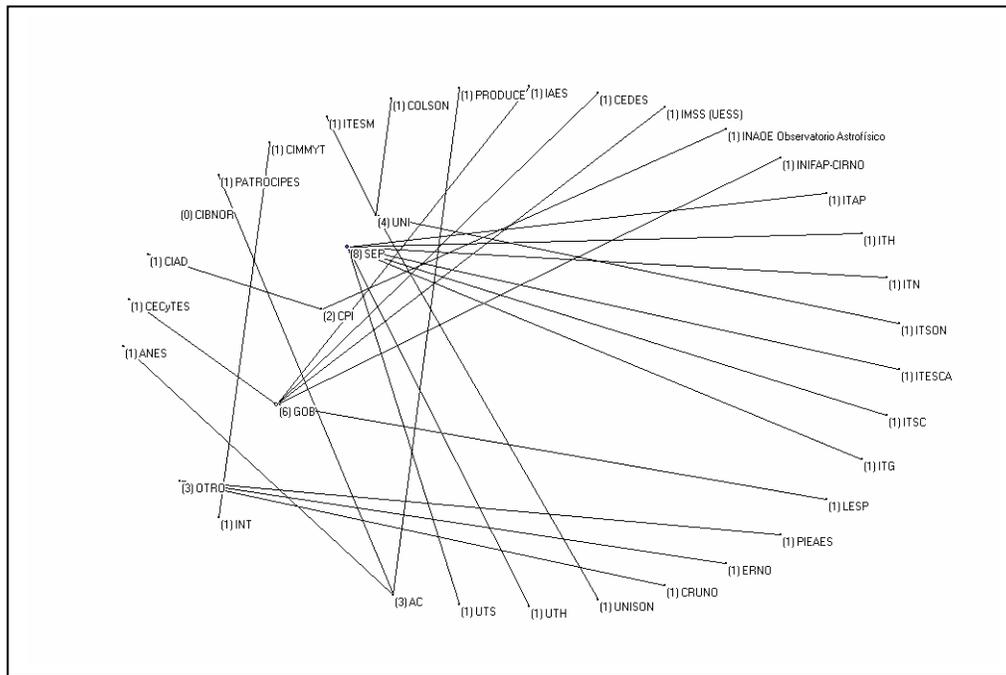
---

<sup>72</sup> El análisis de redes sociales se ocupa del estudio de la estructura de las relaciones entre entidades que pueden ser sociales o de otra naturaleza, apoyándose en la formalización matemática que aporta la teoría de gráficas para su modelación y análisis. <http://harary.iimas.unam.mx/,2007> (Instituto de Investigaciones Matemáticas Aplicadas y de Sistemas).



Algunas de las Instituciones que estamos analizando corresponden a un grupo mayor, por lo que se hace referencia su procedencia, algunas de estas son los Institutos Tecnológicos Descentralizados (ITD), Institutos Tecnológicos que corresponden al Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITAS) y los correspondientes a la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, siendo el IT del Mar de Guaymas.

### Localización, local, regional, nacional, internacional de las instituciones en Sonora, 2007



Como se observa en la gráfica una de las instituciones que tiene alcance a nivel internacional es el CIMMYT<sup>73</sup>, creada en apoyo al uso de la ciencia para reducir la inseguridad alimentaria, éste se encuentra llocalizado en el Valle del Yaqui, siendo éste uno de los dos centros que hay en el país, cobra relevancia dado que es un organismo internacional, sin fines de lucro, que se dedica a la investigación científica y la capacitación, relacionadas con el maíz y el trigo, trabaja con cerca de 100 países en desarrollo y cuenta con oficinas en Asia, África y América Latina. En Sonora ésta es una de las principales zonas productoras de trigo bajo riego, y en el Batán cerca de la ciudad de México es un sitio representativo de la agricultura de temporal en las tierras altas del trópico.

<sup>73</sup> El acrónimo CIMMYT proviene del nombre del centro en español: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Forma parte de una extensa red mundial formada por personas y organismos que comparten metas de desarrollo similares: los sectores público y privado, organismos no gubernamentales y de la sociedad civil, organismos de asistencia y salud, agricultores y la comunidad de asistencia para el desarrollo. <http://www.cimmyt.org/spanish/wps/about/index.htm>, 2007.

## **Anexo H.**

### Consideraciones para la aplicación del Cuestionario

Para la aplicación del cuestionario para futuras investigaciones se sugiere lo siguiente:

En algunos casos la información solicitada en el cuestionario no aplicaba completamente a la institución en estudio, debido que no todas las instituciones se dedicaban solamente a la investigación, por lo que algunos conceptos no se relacionaban, por tal motivo en la mayoría de las entrevistas se adaptaron las preguntas con información complementaria. Se sugiere que se adapte el cuestionario de acuerdo al tipo de institución.

La sistematización de la información fue complicada debido a la heterogeneidad de la misma, se sugiere en la medida de lo posible realizar una matriz que resuma los puntos cuantitativos y definir por otro lado los cualitativos.

**Anexo I.**  
Cuestionario

RIPIT (REDES INSTITUCIONALES PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA)

FACULTAD DE ECONOMÍA

UNAM



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

INSTITUTOS Y CENTROS  
DE INVESTIGACIÓN

<b>Folio:</b>	
<b>Encuestador:</b>	
<b>Entrevistado:</b>	
<b>Cargo:</b>	
<b>Otras Fuentes:</b>	

1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN

<b>1.1 Razón Social :</b>			
<b><u>Domicilio</u></b>			
<b>Calle:</b>		<b>Número:</b>	
<b>Colonia:</b>		<b>Ciudad:</b>	
<b>C.P.:</b>		<b>Delegación o Municipio:</b>	
<b>Telefono(s):</b>		<b>Fax:</b>	
<b>E-Mail:</b>		<b>Pág. Web:</b>	

**TIPO DE INSTITUCIÓN**

¿Publica o privada?:

¿Pertenece a otra Institución?:

**Dar el número del tipo de institución en el cuadro izquierdo.**

<b>1. CONACYT</b>	1.1 C. Exactas y Naturales 1.2 C. Sociales y Humanidades 1.3 Des. Tec y servicios	
<b>2. EDUCACIÓN SUPERIOR</b>	2.1 Universidad 2.2 Tecnológico	
<b>3. SEP-DGIT</b>	3.1 Tecnológico 3.2 Técnica	
<b>4. EMPRESA</b>	4.1 Industrial 4.2 Servicios 4.3 Innovativa	
<b>5. GOBIERNO</b>	5.1 Federal (Inst. Nacional) 5.2 Estatal 5.3 Local	
<b>6. FINANCIERA</b>		
<b>7. INTERNACIONAL</b>	7.1 Organismos 7.2 Consorcio	
<b>8. OTRO (Dar nombre)</b>		

<b>2. Perfil en el año 200</b>			
<b>Tecnológico</b>	%	<b>Científico</b>	%
<b>Servicios</b>	%	<b>Docencia</b>	%

Liste en orden de importancia las áreas científicas y tecnológicas. (Especificar números de proyectos por área de investigación).

AREAS	AREAS DE INVESTIGACIÓN	NÚM. DE PROYECTOS	
		Nuevos	Cont.
<u>Clasifique las áreas según tabla 1</u>			
	A.		
	B.		
	C.		
	D.		
	E.		
	F.		

**TABLA 1**

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 Tec. 7.2 Software/ Informática 7.3 Management y Cons. 7.4 Calidad/Normas 7.5 Capacitación 7.6Mant. Ind. 7.7Diseño 8. Farmacéutica 9. Química 10. Instrumentos 10.1 Médicos 10.2 Ópticos 10.3 Científicos. 10.4 Otros 11. Maquinaria y Eq. 11.1 Robótica 11.2 Mecánica 11.3 Eléctrica 11.4 Otros 12. Eq. de Transporte 12.1 Automóviles 12.2 Aeronáutica 12.3 Ferrocarriles 12.4 Barcos 12.5 Otros 13. Alim/Agric/Gan/Silv 14. Construcción 15. Otras	A: Ciencia Aplicada B: Ciencia Básica 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. Sociales  Fuente: Science & Engineering Indicators, 1996.

**(CUADRO OPCIONAL)**

<b>ÁREAS *</b>	<b>LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR ÁREA ( ESPECIFICACIÓN )</b>	<b>NUM. DE PROY.</b>
<b>TOTAL</b>		

\* [Anotar el área de acuerdo con la tabla 1\(ver cuadro arriba\).](#)

<b>3.RECURSOS PARA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÒGICO</b>
---

<b>AÑO</b>	<b>3.1 Ingreso anual Millones de Pesos (Mdp)</b>	<b>% Destinado a I y D</b>
<b>2000</b>	\$	%
<b>2001</b>	\$	%
<b>2002</b>	\$	%
<b>2003</b>	\$	%

<b>PERSONAL DEL S.N.I. EN EL AÑO 200</b>		
<b>NIVEL</b>	<b>NUMERO DE INVESTIGADORES</b>	<b>%</b>
<b>CANDIDATO</b>		%
<b>I</b>		%
<b>II</b>		%
<b>III</b>		%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

3.3 NUMERO DE TRABAJADORES Y GRADO ACADÉMICO DEL PERSONAL DEL CENTRO AL AÑO 200						
GRADO MÁXIMO DE ESTUDIOS	I y D	SERV. TEC.	CAPACITACIÓN Y DOCENCIA	ADMON.	OTRAS	TOTAL
TECNICO						
LICENCIATURA						
ESPECIALIDAD						
MAESTRÍA						
DOCTORADO						
OTROS						
TOTAL						

3.4 DESGLOSE DEL INGRESO DEL AÑO 200		\$	Mdp. <a href="#">Ver Cuadro 3.1</a>
POR SUS FUENTES DE INGRESO	PRINCIPALES INSTITUCIONES Y CLIENTES		APORTE
Presupuesto (incluir nómina)			%
Proyecto(s) de investigación			%
Venta de Servicios			%
Otros			%
TOTAL			100 %

3.5 VALOR DE ACTIVOS			
<b>EQUIPO</b>	\$		<b>Mdp.</b>
<b>EDIFICIOS</b>	\$		<b>Mdp.</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	\$		<b>Mdp.</b>

3.6 LISTAR EL EQUIPO PRINCIPAL DE I y D		
<b>DEPARTAMENTO/LABORATORIO</b>	<b>VALOR ESTIMADO (Mdp)</b>	<b>NIVEL TECNOLÓGICO</b>
		<b>-Seleccione-</b>

#### 4. ENTORNO DEL CENTRO

<b>4.1 FUNDACIÓN</b>		
Lugar:	Fecha:	(dd/mm/aaaa)
<b>4.2 REGIÓN Y POLO</b>		
¿Cuál es la región del centro de investigación?		
¿Cuál es el Polo?	9. Otro	
<b>4.3 SI EL LUGAR DE FUNDACIÓN NO ES LA ACTUAL</b>		
Lugar:	Fecha de traslado:	(dd/mm/aaaa)

<b>4.4 VENTAJAS IMPORTANTES DE LA REGIÓN PARA EL CENTRO</b>		
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		
<input type="checkbox"/>	<b>DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HUMANOS Y SERVICIOS</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Recursos humanos capacitados	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Capacitación	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Profesores/Inv. Consultores	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Estudiantes	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Servicios de consultoría	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Telecomunicaciones	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Transporte	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Industriales	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Energía	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>INCENTIVOS PUBLICOS</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Uso de la tierra	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Incentivos Fiscales	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Créditos de I y D	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>CAPACIDAD DE INFRAESTRUCTURA DE I Y D, EDUCATIVA Y OTRA</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Laboratorios	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Servicios de I y D y Educativa	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Presencia de incubadoras de empresas	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Educación	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Presencia de parques científicos	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>MERCADO</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Clientes	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Proveedores	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Empresas que demandan servicios tecnológicos	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>FUENTES DE FINANCIAMIENTO</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>CALIDAD DE VIDA PARA PERSONAL DEL CENTRO</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>

<b>4.5 DESVENTAJAS</b>

## 5. REDES INSTITUCIONALES

<b>El centro o la institución cuenta con una unidad de enlace o vinculación (si / no)</b>	
<b>Nombre de la Unidad:</b>	
<b>Nombre del titular:</b>	
<b>Teléfono</b>	<b>E-Mail</b>
<b>Página Web</b>	
<b>Funciones:</b>	

5.1 REDES							
Total de Convenios		<u>En el año 200</u>					
Nombre de la red o instituciones	Objeto de la Institución	Localización		Relación	Num. de personal involucrado		Vigencia dd/mm/aaaa
		Lugar	Ubicación		Centro	Red	
	-Seleccione-		-Seleccione-	-Sel-			
	-Seleccione-		-Seleccione-	-Sel-			
	-Seleccione-		-Seleccione-	-Sel-			
	-Seleccione-		-Seleccione-	-Sel-			
	-Seleccione-		-Seleccione-	-Sel-			

5.2 CENTROS DE INVESTIGACIÓN										
<u>Total de Convenios</u>		<u>En el año 200</u>	6							
Nombre de la institución	Transferencia Tecnológica (TT) o servicios				Localización		Relación	Num. de personal involucrado		Vigencia dd/mm/a
	Tipo	Nivel	Esc.	- SEL -	Lugar	Ubic.		Centro	Red	
CENTROGEO	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			

5.3 UNIVERSIDADES										
<u>Total de Convenios</u>		<u>En el año 200</u>	6							
Nombre de la institución	Transferencia Tecnológica (TT) o servicios				Localización		Relación	Num. de personal involucrado		Vigencia dd/mm/a
	Tipo	Nivel	Esc.	- Sel -	Lugar	Ubic.		Centro	Red	
Colegio de posgrado	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
Universidad Autonoma de Sinaloa	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
Universidad de Occidente	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
UAM-Xochimilco	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
CBTA No.38	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			

5.3 EMPRESAS										
<u>Total de Convenios</u>		<u>En el año 200</u>		6						
Nombre de la institución	Transferencia Tecnológica (TT) o servicios				Localización		Relación	Num. de personal involucrado		Vigencia dd/mm/a
	Tipo	Nivel	Esc.	- Sel -	Lugar	Ubic.		Centro	Red	
Algalimentos S.A. de C.V.	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
Desert King International	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
Grupo Peral	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
Asociación de productores de hortalizas en invernadero de Sonora	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
Asociación organismos agricultores del Sur de Sonora	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			

5.4 GOBIERNO Y OTROS										
<u>Total de Convenios</u>		<u>En el año 200</u>		6						
Nombre de la institución	Transferencia Tecnológica (TT) o servicios				Localización		Relación	Num. de personal involucrado		Vigencia dd/mm/a
	Tipo	Nivel	Esc.	- Sel -	Lugar	Ubic.		Centro	Red	
Comisión Estatal del Agua	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
CONAPESCA	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
COSAES	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			

	- Sel -	- Sel -	- Sel -	-Selecciona-		- Sel -	- Sel -			
--	---------	---------	---------	--------------	--	---------	---------	--	--	--

## 6. RESULTADOS DEL CENTRO

6.1 RESULTADOS DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL						
(En lo últimos 5 años) De		2001	(dd/mm/aaaa)	a	2006	(dd/mm/aaaa)
6.1.1 COMPRA			Total:			
Tipo	Área <a href="#">según tabla 1</a>	Nombre	Compra de Tecnología (Costo)	Nacional	Inter.	País
				O=Obtenida	T=Tramite	
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			

TABLA 1

ÁREAS TECNOLÓGICAS	ÁREAS CIENTÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Electrónica               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Computadoras 1.2 Periféricos 1.3 Componentes 1.4 Otros</li> </ul> </li> <li>2. Telecomunicaciones</li> <li>3. Biotecnología</li> <li>4. Nuevos materiales</li> <li>5. Energía</li> <li>6. Ecología y Medio ambiente</li> <li>7. Servicios               <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Consultoría Tec. 7.2 Software/ Informática 7.3 Management y Cons. 7.4 Calidad/Normas 7.5 Capacitación 7.6Mant. Ind. 7.7Diseño</li> </ul> </li> <li>8. Farmacéutica</li> <li>9. Química</li> <li>10. Instrumentos               <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1 Médicos 10.2 Ópticos 10.3 Científicos. 10.4 Otros</li> </ul> </li> <li>11. Maquinaria y Eq.               <ul style="list-style-type: none"> <li>11.1 Robótica 11.2 Mecánica 11.3 Eléctrica 11.4 Otros</li> </ul> </li> <li>12. Eq. de Transporte               <ul style="list-style-type: none"> <li>12.1 Automóviles 12.2 Aeronáutica 12.3 Ferrocarriles 12.4 Barcos 12.5 Otros</li> </ul> </li> <li>13. Alim/Agric/Gan/Silv</li> <li>14. Construcción</li> <li>15. Otras</li> </ul>	<p style="margin: 0;">A: Ciencia Aplicada B: Ciencia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C1. Medicina Clínica</li> <li>C2. Biomédica</li> <li>C3. Biología</li> <li>C4. Química</li> <li>C5. Física</li> <li>C6. Ingeniería y Tec.</li> <li>C7. Matemáticas</li> <li>C8. Ciencias de la Tierra y del Espacio</li> <li>C9. Sociales</li> </ul> <p style="margin-top: 20px; font-size: small;">Fuente: Science &amp; Engineering Indicators, 1996.</p>

6.1.2 .VENTA				Total:		
Tipo	Área <a href="#">según tabla 1</a>	Nombre	Compra de Tecnología (Ingreso)	Nacional	Inter.	País
				O=Obtenida	T=Tramite	
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			
- Sel -			\$			

6.1.3 NO UTILIZADA				Total:		
Tipo	Área <a href="#">según tabla 1</a>	Nombre	No ha sido utilizada (causa)	Nac.	Inter.	País
				O=Obtenida	T=Tramite	
- Sel -						
- Sel -						
- Sel -						
- Sel -						
- Sel -						

6.2 PUBLICACIONES DERIVADAS DE INVESTIGACIÓN				
Publicaciones	Año 200		Observaciones	
	Nacional	Internacional		
Informes y reportes			Trabajos presentados en congresos	
Artículos	Arbitrados			
	No arbitrados			
Libros				
Otras Publicaciones			Capítulos de libros.	
Total				

6.3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL AÑO 200					6
6.3.1 FORMACIÓN EXTERNA DE RECURSOS HUMANOS					
FORMACIÓN	NOMBRE DEL PROGRAMA	NUM. DE CURSOS	NUM. DE PERSONAS	TESIS	INSTITUCIONES PRINCIPALES DE DESTINO
Actualización					
Licenciatura					
Diplomado					
Maestría					
Doctorado					
Investigación					
Otros					
Total					

6.3.2 CAPACITACIÓN INTERNA DEL PERSONAL DEL CENTRO				
FORMACIÓN (Especifique)	NOMBRE DEL PROGRAMA	NUM. DE RECURSOS	NUM. DE PERSONAS	INSTITUCIONES PRINCIPALES DE DESTINO

6.4 CREACIÓN Y DESARROLLO INSTITUCIONAL			
6.4.1 SUCURSALES O SEDES DERIVADAS DEL INSTITUTO O CENTRO DE INVESTIGACIÓN			
TIPO <a href="#">Según cuadro 1.2</a>	SUCURSAL O SEDE	FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES	DIRECCIÓN
- Seleccione -			

6.4.1 EMPRESAS DERIVADAS O ASOCIADAS AL INSTITUTO O CENTRO DE INVESTIGACIÓN				
TIPO <a href="#">Según cuadro 1.2</a>	EMPRESA DERIVADA O ASOCIADA	FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES	FORMA DE INICIO <a href="#">Según tabla 7</a>	DIRECCIÓN
- Selecciona -			- Selecciona -	
- Selecciona -			- Selecciona -	
- Selecciona -			- Selecciona -	
- Selecciona -			- Selecciona -	
- Selecciona -			- Selecciona -	

OBSERVACIONES