



AGENDA DE INNOVACIÓN DE MORELOS

DOCUMENTOS DE TRABAJO

4.3 AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Noviembre 2014

CONTENIDO

1.	Introducción a los sectores seleccionados por la agenda	6
1.1.	Introducción a criterios de priorización utilizados	6
1.2.	Aplicación de dichos criterios para la selección de sectores	7
1.3.	Sectores seleccionados y gráfico representativo de la agenda	15
2.	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional	19
2.1.	Breve descripción del sector TIC	19
2.2.	Distribución del sector en México y posicionamiento del estado.	19
2.2.1.	Introducción al análisis de los sectores en el estado de Morelos.....	20
2.2.2.	Distribución del sector TICs en México y su posicionamiento en el estado de Morelos	21
2.3.	Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial	23
3.	Breve descripción del ecosistema de innovación.....	25
3.1.	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación	25
3.2.	Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación	27
3.2.1.	Instituciones de Educación Superior	27
3.2.2.	Centros de investigación	28
3.3.	Detalle de empresas identificadas en el sector.....	29
3.4.	Evolución de apoyos en el sector	30
4.	Análisis FODA del sector	31
5.	Marco estratégico y objetivos sectoriales.....	32
6.	Nichos	34

6.1.	Impulso a la creación de nuevas empresas y negocios	35
6.2.	TICs orientadas a las capacidades en bioinformática.....	36
6.3.	Proveeduría de software a nivel nacional e internacional	36
6.4.	Especialización de recursos humanos	37
7.	Caracterización de proyectos singulares y entramado de proyectos	38
7.1.	Entramado de proyectos	39
8.	Lista de referencias.....	40
9.	Apéndices	41
9.1.	Apéndice A: Mesas sectoriales	42
9.1.1.	Funciones.....	42
9.1.2.	Composición	42
9.1.3.	Talleres.....	43
9.2.	Apéndice B: Estudios de tendencias sectoriales	45
9.2.1.	Papel de la innovación en el sector	45
9.2.2.	Objetivos globales de las tendencias tecnológicas	46

Índice de ilustraciones

Ilustración 1	Participación de sectores en el PIB estatal	8
Ilustración 2	Relevancia de actividades relacionadas al Sector Energético	9
Ilustración 3	Relevancia de actividades relacionadas al Sector Tecnologías de la Información y Comunicaciones	10
Ilustración 4	Relevancia de actividades relacionadas al Sector Farmacéutico y Biofarmacéutico.	10
Ilustración 5	Relevancia de actividades relacionadas al Sector Servicios Científicos y Tecnológicos.	11

Ilustración 6 Estrategia de análisis para el presente y futuro de la CTI en Morelos	12
Ilustración 7 Gráfico representativo de la Agenda Estatal de Innovación de Morelos	17
Ilustración 8 Tendencias y aplicaciones a futuro en el sector de las TICs	24
Ilustración 9 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Estado del sector TICs.....	26
Ilustración 10 Marco estratégico de la agenda sectorial	33
Ilustración 11 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho “Impulso a la creación de nuevas empresas y negocios”	35
Ilustración 12 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho TICs orientadas a las capacidades en bioinformática	36
Ilustración 13 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho Proveeduría de software	37
Ilustración 14 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho Especialización de recursos humanos	37
Ilustración 15 Proceso de definición de la agenda sectorial	44
Ilustración 16 Patentes por campo tecnológico	46
Ilustración 17 Penetración de las TICs en diferentes sectores de la vida cotidiana.....	47

Índice de tablas

Tabla 5 Criterios de priorización elegidos durante el primer taller del Grupo Consultivo	6
Tabla 1 Resumen del análisis de sectores en Morelos	8
Tabla 2 Sectores seleccionados para desarrollar en la Agenda de Innovación para Morelos	14
Tabla 3 Áreas y sectores estratégicos en el Estado de Morelos	20
Tabla 4 Empresas detectadas en el sector TICs.....	29

Tabla 5 Apoyos gubernamentales proporcionados al Sector TICs en Morelos.....	30
Tabla 6 Resumen de los proyectos singulares y otros proyectos identificados	39
Tabla 7 Composición de la mesa sectorial.....	42

1. INTRODUCCIÓN A LOS SECTORES SELECCIONADOS POR LA AGENDA

1.1. Introducción a criterios de priorización utilizados

Durante el desarrollo del primer taller con el Grupo Consultivo se propusieron una serie de criterios para seleccionar los sectores en los que se enfocaría la Agenda Morelos.

Los criterios de priorización seleccionados se agruparon en sociales, de capacidades científico-tecnológicas, económicos, y finalmente, estratégicos y diferenciadores. Los criterios se muestran en la Tabla 5.

Tabla 1 Criterios de priorización elegidos durante el primer taller del Grupo Consultivo

Clasificación	Indicador
Sociales	1. Impacto en la generación de empleo de alto valor. 2. Impacto positivo en problemas sociales.
Capacidades científicas-tecnológicas	3. Utilización y consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas en el estado. 4. Contribución a la creación de empresas de base tecnológica. 5. Generación de conocimiento científico para el mercado estatal, nacional y mundial.
Económicos	6. Sectores encadenados a otros subsectores de la economía. 7. Sectores que atienden soluciones para las prioridades nacionales.

Estratégicos y diferenciadores	8. Destacado posicionamiento de Morelos a nivel nacional por sus capacidades de Investigación, Desarrollo e Innovación. 9. Alineación con la política pública estatal.
---------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia a partir de la reflexión del Grupo Consultivo

Para la aplicación de estos criterios, se desarrolló un modelo de valoración basado, en aquellos sectores en los que es posible, en datos duros y medibles, y en algunos casos se utilizó información cualitativa resultado de entrevistas y de valoraciones obtenidas en el Primer Taller.

Los sectores seleccionados resultado de esta valoración se mostraron en el Segundo Taller del Grupo Consultivo para así construir conjuntamente las áreas de especialización de la Agenda.

1.2. Aplicación de dichos criterios para la selección de sectores

En el desarrollo del análisis se tomaron en consideración algunos indicadores que la Secretaría de innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT) marcó como relevantes para Morelos: el Estado es líder nacional al crear la primera Secretaría de este tipo, existen más de 40 núcleos de investigación con más de 250 laboratorios especializados, cuenta con 62 posgrados registrados en el PNPC del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), existen más de 2 mil investigadores, 942 de ellos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y 617 en el Sistema Estatal de Investigadores; además de contar con 5 Oficinas de Transferencia de Tecnología certificadas.

Por otra parte, Morelos tiene dos grandes proyectos que son: “Plan de Vuelo Morelos” para producir biocombustible a partir de *Jatropha*, donde se invertirán 460 millones de dólares y generará más de 4 mil 600 empleos, y “México conectado” que coloca al estado como punta de lanza a nivel nacional al proveer de Internet gratuito mediante el enlace de

más de 4 mil sitios y espacios públicos, tales como escuelas, centros de salud, bibliotecas, centros comunitarios y parques.

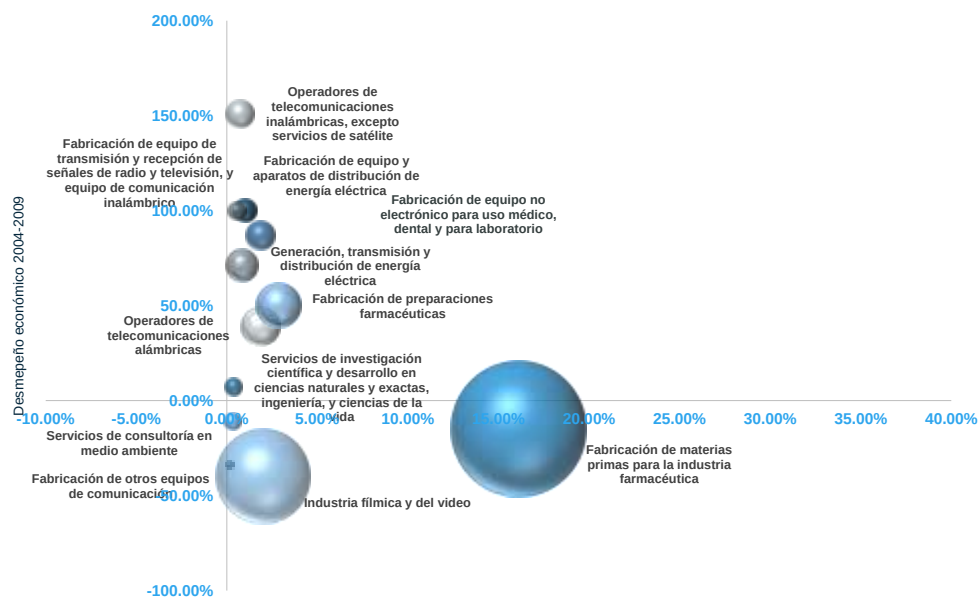
El resultado de todo el análisis y las entrevistas realizadas, permitió agrupar los sectores en el Estado en dos grandes grupos: aquellos que tienen un impacto actualmente en la economía y aquellos con potencial. La Tabla 1 muestra los sectores seleccionados para la Agenda de Morelos.

Tabla 2 Resumen del análisis de sectores en Morelos

Sectores por impacto en la economía (Con base en información económica)	Sectores con oportunidad a futuro (con base en entrevistas)
• Fabricación de productos con base en minerales no metálicos • Servicios educativos • Transporte • Industria química (plástico y hule) • Servicios profesionales, científicos y técnicos • Fabricación de equipo de transporte • Información en medios masivos • Construcción • Servicios inmobiliarios • Floricultura	• Energías renovables • Ahorro y optimización de energía • Industria farmacéutica convencional y biofarmacéutica. • Ingeniería molecular y nanotecnología • Tecnologías médicas • Tecnologías agroindustriales • Mejoramiento genético agropecuario • Tecnologías de la información y comunicaciones • Servicios científicos y tecnológicos • Manufactura avanzada

Posteriormente, se documentó la participación de estos sectores en el PIB Estatal.

Ilustración 1 Participación de sectores en el PIB estatal



En una siguiente fase, se realizó un análisis acerca del Índice de Especialización Local que busca no sólo entender la participación en la economía, sino el valor agregado que representa en términos reales cada sector para el Estado, lo cual se muestra en las Ilustraciones siguientes.

Ilustración 2 Relevancia de actividades relacionadas al Sector Energético

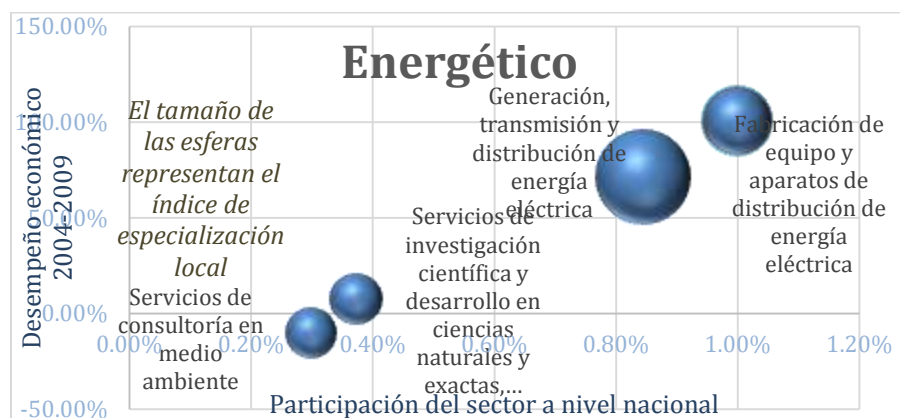


Ilustración 3 Relevancia de actividades relacionadas al Sector Tecnologías de la Información y Comunicaciones

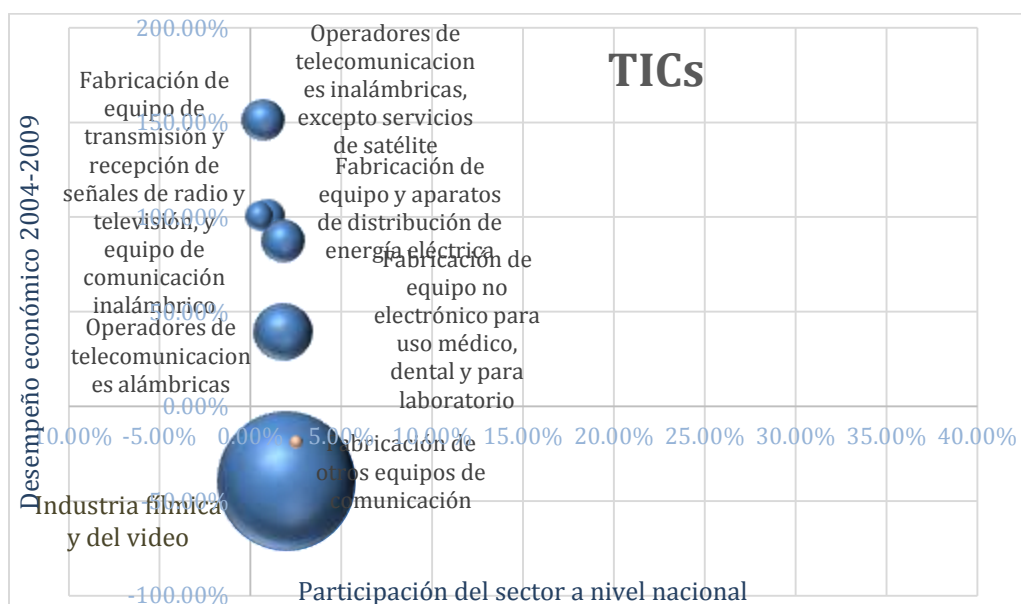


Ilustración 4 Relevancia de actividades relacionadas al Sector Farmacéutico y Biofarmacéutico.

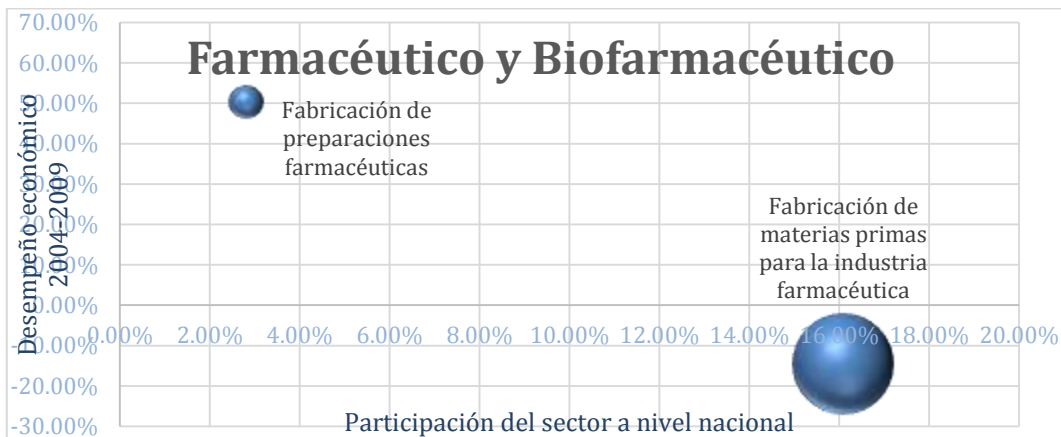
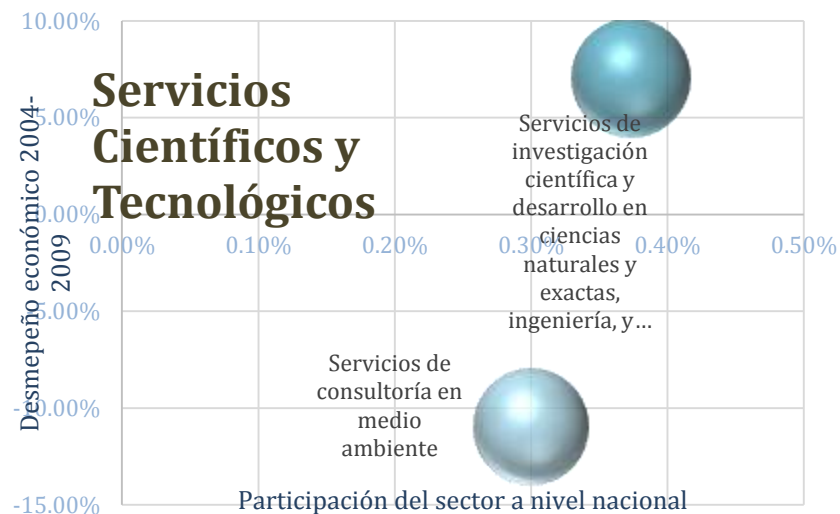


Ilustración 5 Relevancia de actividades relacionadas al Sector Servicios Científicos y Tecnológicos.



Así pues, con esta información preliminar, se realizó el primer taller del consejo consultivo con miras a la definición de sectores el 18 de marzo de 2014, donde estuvieron representados todos los actores del ecosistema local. Siendo la responsable estatal y líder

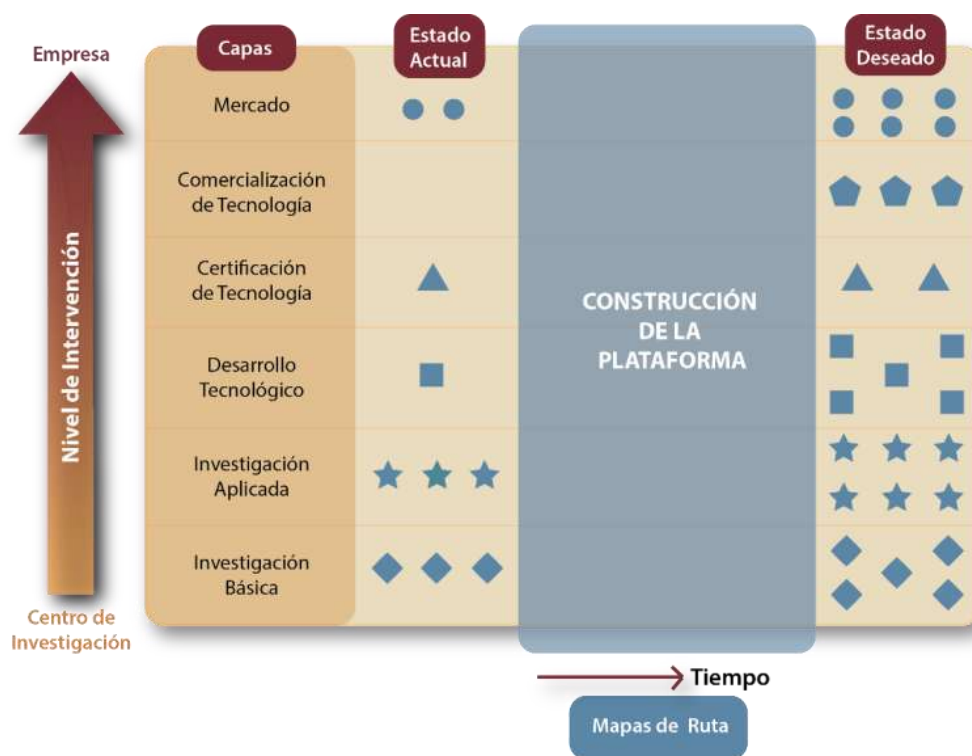
del taller la Dra. Brenda Valderrama Blanco, Secretaria de Innovación, Ciencia y Tecnología del estado de Morelos.

El objetivo inicial del taller fue analizar los datos económicos y de especialización con los que se contaba así como los sectores propuestos en las entrevistas con el grupo consultivo y llegar a un consenso de sectores a explorar.

El análisis del estado actual de Morelos, reveló áreas de mayor desarrollo y aquellas donde se requiere intervención con miras a generar la plataforma de despegue adecuado.

En la ilustración 6 se muestra lo detectado y la visión a futuro que pretende construirse en el tema en general de ciencia, tecnología e innovación (CTel).

Ilustración 6 Estrategia de análisis para el presente y futuro de la CTI en Morelos



Las necesidades de fortalecimiento en temas como la comercialización de tecnología, el acceso al mercado, el desarrollo tecnológico y la certificación son un común denominador en los sectores detectados. De ahí la necesidad de definir proyectos no sólo sectoriales, sino de plataforma que permitan al Estado contar con las condiciones necesarias para el despegue.

Teniendo claridad en esas necesidades, se trabajó en analizar los sectores detectados tanto en la investigación con base en información económica, como en campo, resultando en la definición de los sectores en el estado de Morelos.

Inicialmente se detectaron 10 áreas candidatas a especialización en el estado:

- Energías renovables:

- Jatropha.
- Solar – térmico y fotovoltaico.
- Eólico.
- Ahorro y optimización de energía.
- Industria farmacéutica convencional y biofarmacéutica:
 - Pruebas clínicas.
 - Planta de escalamiento.
- Ingeniería molecular y nanotecnología.
- Tecnologías médicas.
- Tecnologías agroindustriales.
- Mejoramiento genético agropecuario.
- Tecnologías de la información y comunicaciones:
 - Gadgets.
 - The internet of things.
- Servicios científicos y tecnológicos.
- Manufactura avanzada (automotriz).

Resultado del taller, se realizó una sesión con el comité de gestión para presentar los hallazgos del taller con el grupo consultivo.

Se definió que a partir de estas 10 líneas de especialización se seleccionarían 5 para enfocar los esfuerzos y recursos con el propósito de posicionar a Morelos en todas las áreas. Por lo tanto, se realizó una sesión de priorización adicional con base en la información recabada, las capacidades en recursos humanos, acceso a mercados, infraestructura científica y tecnológica y entorno empresarial. Además se hizo una alineación de la Agenda Estatal con el Plan Estatal de Desarrollo. Resultando cinco sectores seleccionados para la Agenda, así como una plataforma para atender estos cinco sectores, lo cual se muestra en la Tabla 2.

Tabla 3 Sectores seleccionados para desarrollar en la Agenda de Innovación para Morelos

Sectores seleccionados para desarrollar	Plataforma
• Tecnologías de la Información y Comunicaciones • Farmacéutica y Biofarmacéutica • Energías renovables • Servicios Científicos y Tecnológicos • Bioenergéticos	• Sociedad del conocimiento • Plataforma de innovación

1.3. Sectores seleccionados y gráfico representativo de la agenda

La priorización secundaria resultó en cinco áreas de especialización:

Farmacéutica y Biofarmacéutica

Dada la infraestructura actual en el Estado, la posición que ocupa a nivel nacional como productor de materias primas para el sector farmacéutico y las capacidades de investigación y desarrollo en el tema, se detectó una posibilidad de atraer inversiones de laboratorios, generación de proyectos de inversión para impulsar el sector en el estado y capacidad de ofrecer productos y servicios a nivel nacional e internacional.

Tecnologías de Información y Comunicaciones

La presencia de actores públicos y privados con planes de inversión en temas relacionados con Tecnologías de Información y Comunicaciones aunado a la generación de talento que está provocando la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información (CANIETI), la cercanía con mercados regionales atractivos, y bajo costo en la creación de tecnología y empresas en este sector, presenta condiciones favorables para el desarrollo.

Adicionalmente, el gobierno estatal tiene el interés de transformar la operación del sector público y la digitalización de la mayor cantidad de trámites y servicios, siendo un consumidor con necesidades puntuales que pueden ser replicables en otros mercados. Asimismo, el programa México conectado, donde Morelos es pionero, al llevar conectividad a municipios de todo el estado, presentando la necesidad de ofrecer contenidos y servicios a través de la red, siendo otro impulsor del mercado local.

Energías renovables

En Morelos el sector de energías renovables destaca por sus capacidades tanto en infraestructura para investigación como en recursos humanos especializados. Estas capacidades se detallan más adelante. De igual forma existen empresas, principalmente en el ramo de energía solar, que atienden tanto el mercado local como nacional e internacional.

La infraestructura de centros de investigación aunada a la oferta al mercado, presenta el sector de energías renovables como una oportunidad para manejarlo como área de especialización con sus respectivas áreas de energía solar, eólica y geotérmica.

Además con la reciente reforma energética, aprobada a nivel nacional, se abre todo un campo de oportunidades de negocio.

Bioenergéticos

Morelos ha firmado un convenio con el Aeropuerto de la Ciudad de México llamado Plan de Vuelo Morelos que tiene como meta la siembra de hasta 33 mil hectáreas de *Jatropha*, materia prima en la generación de bioturbosina. Este convenio, sienta las bases y define las necesidades y el mercado para desarrollos tecnológicos en toda la cadena de valor de

bioturbosina que van desde la siembra de *Jatropha* hasta la entrega del producto terminado.

El objetivo de mercado es la comercialización y licenciamiento de la tecnología y patentes resultantes de este proyecto, siendo diferentes regiones a nivel nacional e internacional usuarios potenciales para la producción de bioenergéticos basados en aceites vegetales.

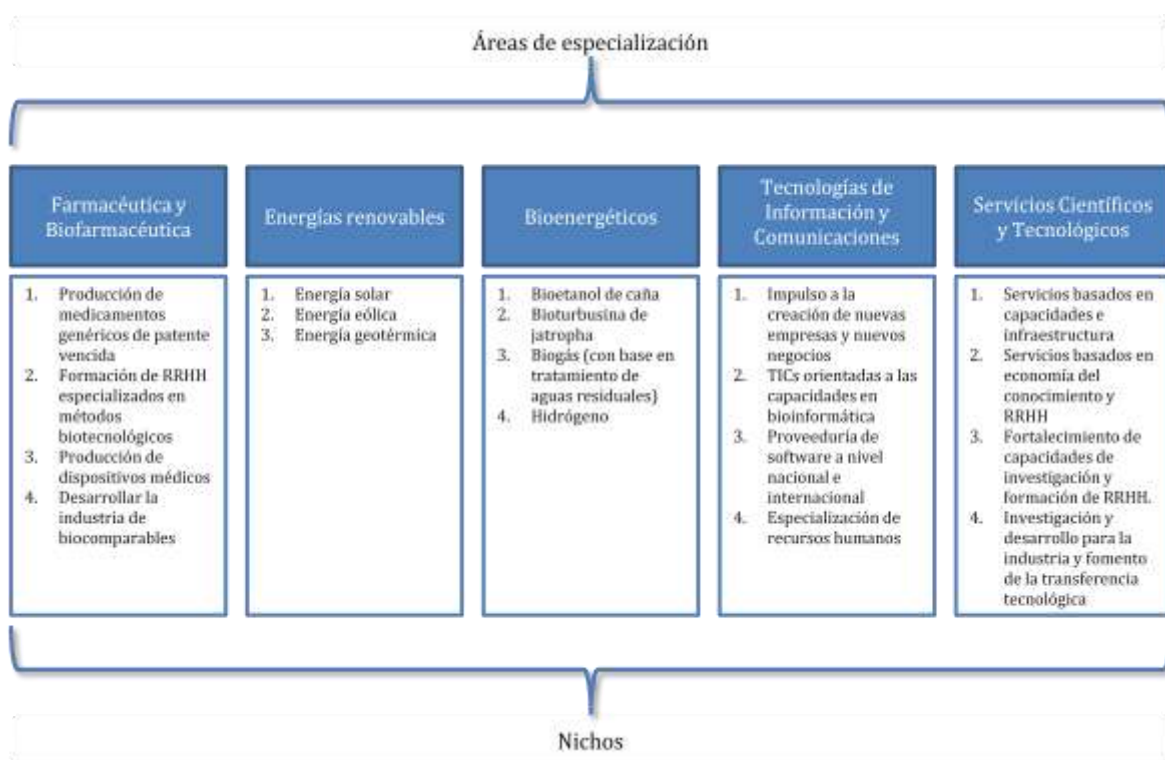
También es de remarcar la infraestructura actual con diversos centros de investigación en Morelos y los avances en investigación y desarrollo que están llevando a cabo, lo cual significa altas oportunidades para este sector.

Servicios Científicos y Tecnológicos

El posicionamiento de Morelos a nivel nacional por su destacada participación en innovación, ciencia y tecnología llevó a la consideración de incluir este tema como un área de especialización. Basta con recordar que el Foro Consultivo Científico y Tecnológico ubica a Morelos en 1er lugar en el indicador de Impacto de la producción científica por entidad federativa (2002 – 2011), en 2do lugar en el indicador de Investigadores en el SNI por cada 10 mil de la PEA (2012). Por otra parte el Índice de Competitividad Estatal del IMCO ubica a Morelos en 4º lugar en el subíndice de Innovación y sofisticación. Estos elementos aunados a las capacidades que se han fortalecido en el sistema de innovación llevan a considerar como un área de especialización relevante todos los Servicios Científicos y Tecnológicos que brinda el Estado.

En la ilustración 7, se muestra el gráfico representativo de la Agenda Estatal de Innovación de Morelos, donde se muestran los sectores de especialización y los nichos detectados para cada sector o área de especialización.

Ilustración 7 Gráfico representativo de la Agenda Estatal de Innovación de Morelos



2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL

2.1. Breve descripción del sector TIC

Las áreas de especialización consideradas en este documento comprenden el sector Tecnologías de la Información y Comunicación. Es importante mencionar que en el estado de Morelos la producción de electrónicos de consumo y el desarrollo de software son áreas de oportunidad en las que se está trabajando.

No existe un consenso en el ámbito internacional referente a las actividades que son aglomeradas en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, debido a la convergencia del sector TI con el de telecomunicaciones, la consultoría de negocios y la electrónica.

La ONU conforma el sector TI por actividades de manufactura, de comercio y de servicios. ProMéxico sólo incluye principalmente actividades de servicios.

2.2. Distribución del sector en México y posicionamiento del estado.

México es un jugador importante en el sector de Tecnologías de Información (TI), considerándose como el sexto mejor destino a nivel global para la localización de servicios mundiales, que incluyen la tercerización de TI y procesos de negocio (BPO, por sus siglas en inglés), así como centros de contacto y llamadas (Promexico, 2012).

Durante el periodo 2006-2012, el país registró una tasa de crecimiento promedio anual de 8.9%, en el mercado de servicios de TI y BPO. Se estima en lo que va de 2014, que el valor del mercado mundial de TI asciende 300,000 millones de dólares anuales, de los cuales México capta 5,000 millones de dólares (El Economista, 2014). El país se ha convertido en

el tercer exportador de servicios de TI y BPO a nivel mundial registrando un considerable incremento anual en 2012 del 12.6% (Promexico, 2012).

El número de empresas establecidas en territorio nacional ha ido en aumento. Para 2012, el número de unidades económicas era de poco más de 4,000. Entre las compañías transnacionales más importantes asentadas en el país se pueden mencionar a: Accenture, Dextra Technologies, IBM, HP, Neoris, Microsoft, INTELESIS, Infosys, Quarkson SAP, Patni, Tata Consultancy Services, Wipro, entre otras (Promexico, 2012).

2.2.1. Introducción al análisis de los sectores en el estado de Morelos.

En el estudio “Mapeo Estratégico de Oferta y Demanda Tecnológica en el estado de Morelos. Oferta de Servicios Tecnológicos en el Estado—Oportunidades para la innovación”, realizado por la empresa Innovance (J. Hermosillo, 2011), el autor divide las capacidades tecnológicas en cinco áreas, las cuales podríamos mapear con el caso particular del sector TICs de la AEI-Morelos, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 4 Áreas y sectores estratégicos en el estado de Morelos

Áreas \ Sectores	Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Química, física y los materiales.	
Ingenierías y ciencias aplicadas.	X
Fuentes renovables de energía.	
Ciencias biológicas para Salud y Alimentos.	

Ciencias agropecuarias, medioambiente y conservación.	
---	--

Fuente: Elaboración propia

De esta tabla, observamos que 1 de las 5 áreas descritas en el estudio de J. Hermosillo, tiene impacto directo en el sector de TICs y se trata del área “Ingeniería y Ciencias Aplicadas”. En particular esta área se considera de aplicación general. Sin embargo, en el mismo estudio el autor subdivide el área en 5 sub áreas: Mecánica, Mecatrónica y Térmica; Eléctrica y electrónica; Química y Procesos; Tecnologías de Información y Bioingeniería. Siendo claramente la sub área Tecnologías de la información, la directamente implicada en nuestro sector de la agenda. Aunque, también podríamos ubicar a la Eléctrica y Electrónica, como con influencia en el sector de las TICs.

2.2.2. Distribución del sector TICs en México y su posicionamiento en el estado de Morelos

En el estudio titulado “Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo del Estado de Morelos”, realizado en 2009 por investigadores del Instituto Tecnológico de Estudios superiores de Monterrey (ITESM), se identifican 8 megatendencias sociales y 12 megatendencias tecnológicas, las cuales se enlistan a continuación.

Megatendencias sociales:

- Consumidor ecológico.
- Educación personalizada, vitalicia y universal.
- El mundo: un gran centro comercial.
- Gestión de bienes y gobernanza global.
- Mercadotecnia personalizada.
- Nueva estructura demográfica y familiar.
- Salud tecnológica.
- Virtualidad cotidiana.

Megatendencias tecnológicas:

- Sistemas ópticos.
- Biotecnología agrícola.
- Biotecnología médica.
- Células, tejidos y órganos artificiales.
- Computadoras de alto rendimiento.
- Inteligencia artificial.
- Materiales inteligentes & Ingeniería de superficies.
- Mems (sistemas micro-electro-mecánicos).
- Micro y nanotecnología.
- Nuevas tecnologías energéticas.
- Realidad mixta.
- Tecnologías inalámbricas.

En un análisis de estas megatendencias, podemos observar como las TICs, pueden impactar al menos en las siguientes.

Lista de megatendencias sociales:

- Educación personalizada, vitalicia y universal.
- El mundo: un gran centro comercial.
- Mercadotecnia personalizada.
- Salud tecnológica.
- Virtualidad cotidiana.

Lista de megatendencias tecnológicas:

- Computadoras de alto rendimiento.
- Inteligencia artificial.
- Realidad mixta.
- Tecnologías inalámbricas.

2.3. Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial

En el sector de TI existen objetivos globales que guían su futuro. De acuerdo a (IDC, 2014), estos objetivos son:

- Cloud computing.
- Social business.
- Movilidad.
- Big data.
- Internet of things.

Por otra parte, de acuerdo a la Agencia Gallega de Innovación en su Inventario de Capacidades (RIS3 Galicia, 2013), las tendencias y aplicaciones a futuro en el sector TIC abarcan desde un uso intensivo de tecnologías existentes, como la nube, hasta el desarrollo de nuevas tecnologías, como la impresión 3D. Esto se resume en la Ilustración 8.

Ilustración 8 Tendencias y aplicaciones a futuro en el sector de las TICs



Fuente: Agencia Gallega de Innovación, Inventario de Capacidades (RIS3 Galicia, 2013)

3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación en el sector TICs en el estado de Morelos.

En primer lugar, se presenta el mapa de agentes en el conjunto de la cadena del conocimiento, considerando también los agentes de soporte e intermediación, para posteriormente mostrar de una manera más detallada la presencia de las Instituciones de Educación Superior, los Centros de Investigación y las Empresas Innovadoras.

Finalmente, se muestra una evolución de los apoyos en el sector por parte de los programas CONACYT en los últimos años.

3.1. Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

El sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación está formado por un número de agentes que se pueden agrupar en cuatro grandes categorías: Generación de conocimiento, Desarrollo tecnológico, Aplicación y Soporte, e Intermediación.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) están principalmente orientadas a la generación de conocimiento, esto es, la indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y mayor comprensión de los existentes, en los terrenos científico o técnico.

Los Centros de Investigación (CI) también se encuentran en la anterior categoría, pero, en ocasiones, también están enfocados al desarrollo tecnológico, es decir, a la aplicación concreta de los logros obtenidos en la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico. Otros agentes que llevan a cabo desarrollo tecnológico son: los Centros de Investigación y Desarrollo privados o asociaciones público-privadas.

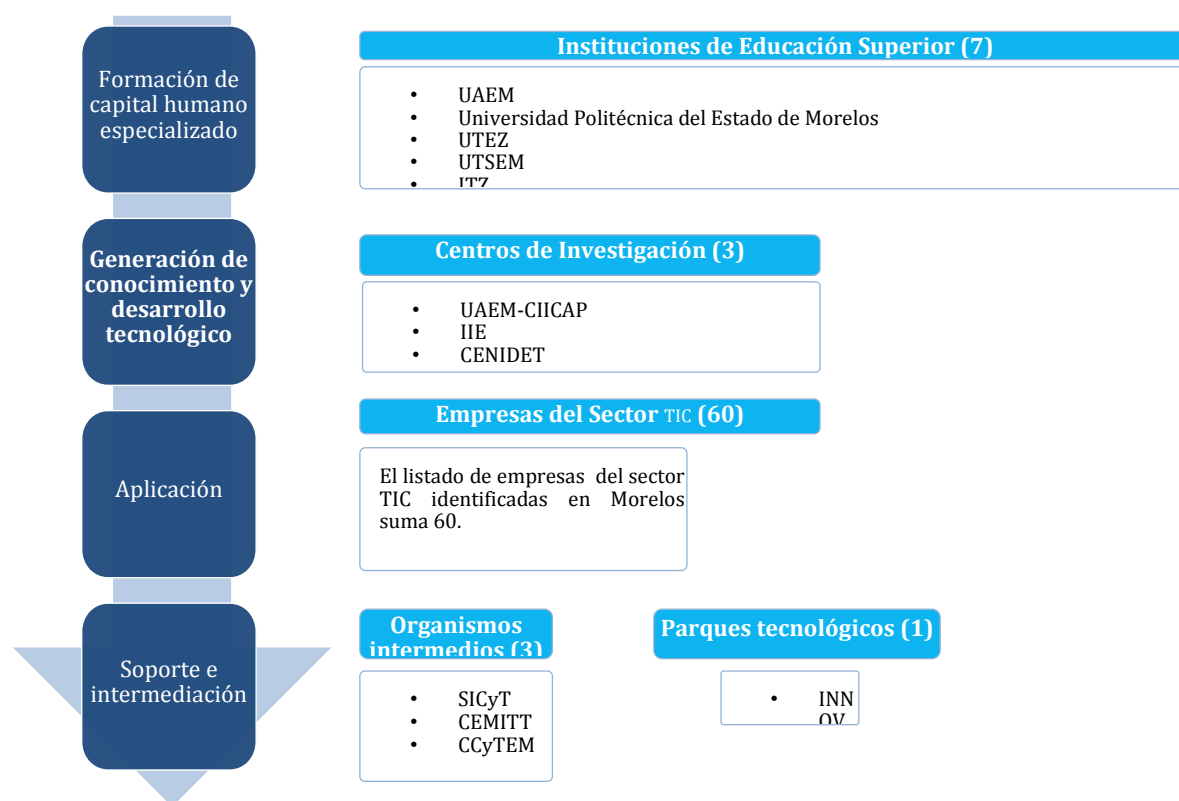
En cuanto a las empresas, están enfocadas principalmente a la aplicación, esto es, a la innovación, como introducción de un producto nuevo o significativamente mejorado, de

un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizacional.

Por último, diversos agentes se orientan al Soporte e Intermediación: Organismos intermedios, Redes temáticas, Incubadoras, Plataformas Tecnológicas, Parques Tecnológicos, Clústeres y Aceleradoras.

En el caso de Morelos, los principales agentes del ecosistema de innovación se pueden ver en el Ilustración 9 según las categorías definidas.

Ilustración 9 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Estado del sector TICs



Fuente: Elaboración propia, FUMEC

El ecosistema morelense en esta área de especialización se compone de 60 empresas, detectadas mediante trabajo de campo, 3 Centros de Investigación, 7 Instituciones de Educación Superior, 3 organismos intermedios y un parque tecnológico, el cual por el momento se enfoca principalmente a productos químico-farmacéuticos.

En el cuadro se muestran los agentes científico-tecnológicos del estado, quienes están o han estado de alguna forma vinculados para la generación de conocimiento, y su aplicación tecnológica.

Cabe destacar la presencia del Parque Científico y Tecnológico INNOVACYT el cual es parte del fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica a nivel nacional, y su objetivo es el de amalgamar los sectores público, empresarial y académico en el estado.

3.2. Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación

Siete Instituciones de Educación Superior y tres Centros de Investigación llevan a cabo actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación en el sector TICs en Morelos. Algunos de ellos cuentan con integrantes del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

3.2.1. Instituciones de Educación Superior



La Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) tiene la siguiente oferta educativa afin al sector TICs: Licenciatura en informática, Licenciatura y maestría en ciencias, Maestría en ingeniería y ciencias aplicadas, Maestría en ciencias cognitivas, Maestría en ciencias computacionales y tecnologías de la información y Maestría y Doctorado en ingeniería y ciencias aplicadas.



La Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR) tiene la siguiente oferta educativa afin al sector TICs: Ingeniería en informática y Maestría en TICs .



El Instituto Tecnológico de Zacatepec imparte tres carreras de ingeniería afines al sector: Ingeniería en sistemas computacionales, Ingeniería en TICs y Maestría en ciencias en ingeniería.



El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey campus Cuernavaca imparte: Ingeniería en tecnologías computacionales.



El Instituto Tecnológico de Cuautla imparte la carrera: Ingeniería en tecnologías computacionales



La Universidad Tecnológica Emiliano Zapata imparte la carrera: Ingeniería en TIs.



La Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México imparte la carrera: Ingeniería en TICs

3.2.2. Centros de investigación



El Instituto de Investigaciones Eléctricas es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal y está orientado principalmente a la promoción y apoyo de la innovación, mediante la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico con alto valor agregado.



El Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico es una institución pública de educación de posgrado perteneciente al Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos y tiene como misión

Contribuir al desarrollo tecnológico sustentable, nacional y regional a través de la formación de investigadores e innovadores tecnológicos con visión humanista, competitivos en los ámbitos académico, industrial y de investigación tecnológica, así como participar en el fortalecimiento del posgrado y la investigación del Sistema Nacional de Educación. Superior Tecnológica (SNEST).



Centro de Investigación en Ingeniería Aplicada de la Universidad del Estado de Morelos (CIICAp). El CIICAp es un Centro de Investigación Interdisciplinario en el área de Ingeniería y Ciencias Aplicadas realizando vinculación, actualización e innovación orientada, para satisfacer las expectativas de los sectores educativo, productivo y social, mediante el desarrollo de tecnología, aplicación y generación del conocimiento.

3.3. Detalle de empresas identificadas en el sector

Tabla 5 Empresas detectadas en el sector TICs

EMPRESAS DEL SECTOR TICs		
1. Acerta	21. GoNet México	41. PC Máximo
2. Adhoc	22. Grupo Ambar	42. Permanore et Renovare Solutions
3. AE Sistemas	23. Hypersec	43. PS
4. Affluentia S.C.	Latinoamericana, S.A. de C.V.	44. Qenta S.A
5. Agenteel	24. Ingenia E S.A de C.V*	45. RTS
6. Athena Soft	25. Innovación Posible	46. SADS
7. Bugarvilia.net	A.C.	47. Servicios Administrativos
8. Calycorp	26. Innovación	GVG
9. Cencap networks inc	Tecnológica	48. Sistemas Interactivos
10. Centro de Soluciones en informática	27. Innovance México	49. Sitios Interactivos
11. Ceo Soft	28. Innovation	

12. Compu Market	Technology and Learning	50. Socializando
13. Coroso	29. Insitus	51. Softran
14. Cross border global consultants on it	30. IrTek	Internacional S.A. de C.V.
15. Cybersistemas	31. IT Learning	52. Soluciones en Tecnología Móvil
16. Escolar	32. ITConsulting	S.A de C.V
HiTech/Grupo GES*	33. IT Developers, S.C./Grupo CSI	53. Soluciones Globales*
17. EspyDEc	34. Libre Espacio S.C/Teraloc (spinoff)	54. Syncretic Solutions S.A de C.V
18. Fractal Systems	35. Lytcovital	55. Syner IP de México S.A DE C.V
19. Gaer Informatica	36. México Empresarial TI	56. Synerware
20. Gemalto	37. Morelos WEB	57. Tecnologia Virtual SA de CV
	38. Morelossoft	58. TeraLoc*
	39. Ocelotzin	59. TUCUR
	40. Overtura	60. Victeck

Fuente: Trabajo de campo FUMEC

3.4. Evolución de apoyos en el sector

Para el caso del Sector de TICs contamos con información que FUMEC obtuvo del CONACyT y que nos muestra de manera concreta los recursos invertidos en el Estado de Morelos en los siguientes fondos: PEI, FOINS, FONCICYT, FOMIX, FORDECYT y los siguientes Fondos Sectoriales: ASA, CFE, CONAFOR, FIT, Hidrocarburos, SAGARPA, SECTUR.

En la Tabla 5, encontramos los apoyos dados al sector Tecnologías de Información y Comunicación en el período 2008-2012. El total de apoyos recibidos para el sector es de 24 millones 953 mil 354 pesos.

Tabla 6 Apoyos gubernamentales proporcionados al Sector TICs en Morelos

Año	Monto
2008	\$ 800,000
2009	\$ 10,389,022
2010	\$ 5,731,546
2011	\$ 6,070,287
2012	\$ 1,962,500
TOTAL	\$ 24,953,354

Fuente: Elaboración propia

4. ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

Con base en el análisis en detalle del sector y tras la interacción con las personas que participaron en las mesas de trabajo, se realizó y contrastó un análisis FODA que supuso un punto de partida para la definición de la agenda sectorial.

El análisis ha identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en relación al tejido empresarial, condiciones naturales, programas de apoyo a la Investigación y el Desarrollo, formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el sector Tecnologías de Información y Comunicaciones de Morelos.

Las principales conclusiones se resumen a continuación:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• El número de CI • Visión y voluntad política para el sector por parte de la SICyT • Cantidad de Capital Humano • Representatividad a través de	• Suficiente generación de conocimiento en los CI como para vincularse con la industria y generar productos o servicios innovadores

CANIETI. • Utilización de estímulos al sector como Prosoft. • Captación de empresas al parque INNOVACYT.	• Oportunidades que ofrece el Programa México Conectado en Morelos para acceder a internet en lugares públicos. • Nuevos mercados y necesidades de todas las empresas en TIC.
DEBILIDADES	AMENAZAS
• Carencia de investigación científica en TIC's. • Falta de una agrupación que aglutine no solo empresas, sino CI e IES y actores relevantes. • Falta de comunicación y vinculación. • Planes de estudio desalineados con la demanda de la industria	• Otros estados con importantes apuestas en este sector. • Falta de apoyos federales al sector en el estado. • Posición geográfica de fácil acceso a las economías de Puebla, Edo. de México, Guerrero, y DF.

5. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

En el caso de Morelos, para el sector Tecnologías de la Información y Comunicaciones se identificaron 3 grandes objetivos sectoriales que centran los esfuerzos de los 4 nichos de especialización seleccionados en el ámbito sectorial.

Los objetivos sectoriales buscan lograr la competitividad del sector TICs a través de las siguientes actividades:

- Fomentar el emprendimiento en TICs.

- Reforzar la investigación científica en TICs.
- Impulsar el E-Gobierno.

En los próximos apartados se incluye una descripción de los nichos de especialización priorizados, que incluye una breve justificación de su interés, el detalle de su contenido y algunos ejemplos de potenciales proyectos de interés que responderían a las necesidades identificadas en algunos de ellos.

Los nichos de especialización seleccionados son:

- Impulso a la creación de nuevas empresas y nuevos negocios.
- TICs orientadas a las capacidades en bioinformática.
- Proveeduría de software a nivel nacional e internacional.
- Especialización de recursos humanos.

Ilustración 10 Marco estratégico de la agenda sectorial



Fuente: Elaboración propia FUMEC

6. NICHOS

Para responder a estos objetivos sectoriales se han seleccionado ámbitos específicos dentro del área de especialización TICs en las mesas sectoriales, puesto que se espera que la dedicación de recurso de programas de apoyo en dichos ámbitos sea más eficiente a la

hora de potenciar la innovación en el sector, dada la estructura particular que éste presenta en el Estado.

Estos ámbitos pueden ser nichos de especialización o de estructuración, la diferencia entre ambos estriba en que un nicho de especialización es un ámbito específico (ya sea producto o área tecnológica) cuya atención se desea priorizar desde la agenda sectorial como forma de especialización diferencial del estado, mientras que un nicho de estructuración es un área de soporte al sector, cuyo impulso se espera que contribuya a la promoción de la innovación (ej. vinculación, formación o difusión).

A continuación se describen en detalle estos nichos seleccionados para Morelos.

6.1. Impulso a la creación de nuevas empresas y negocios

En este nicho de especialización se pretende desarrollar un espacio compartido para que estudiantes aprendan código informático, diseño Web, fabricación digital y cultura emprendedora como etapa inicial para el impulso a empresas de base tecnológica en TICs.

Ilustración 11 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho “Impulso a la creación de nuevas empresas y negocios”

- **Programa para la creación y fortalecimiento de empresas de base tecnológica en TICs** Desarrollar un espacio compartido para que los estudiantes desarrollen habilidades informáticas como software, diseño web, fabricación digital y cultura emprendedora, como etapa inicial para impulsar a empresas de base tecnológica en TIC.
- **Oficina de Transferencia de Tecnología especializada en TICs** Lograr la acreditación de una OTT que se enfoque en la ejecución de proyectos prioritarios de innovación y protección de desarrollos tecnológicos en TIC

6.2. TICs orientadas a las capacidades en bioinformática

Dada la importancia del sector médico y fármacobiológico en el estado y el potencial de desarrollo en Tecnologías de Información y Comunicación, el almacenamiento y análisis de imágenes y datos biológicos y médicos mediante las TIC, en disciplinas como la genómica, significan una posibilidad de crecimiento económico para el estado.

Lo anterior requiere del desarrollo de Capital Humano especializado con habilidades de estadística para el análisis y comprensión de los resultados, además de soluciones informáticas que automaticen procesos

Ilustración 12 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho TICs orientadas a las capacidades en bioinformática

- **Reforzamiento de la investigación científica en TIC** Atracción de centros de investigación especializados en TI. Apertura de nuevas líneas de investigación orientadas a la bioinformática.

6.3. Proveeduría de software a nivel nacional e internacional

Siendo México un jugador importante a nivel mundial en el sector de las Tecnologías de información, ocupando el tercer lugar en exportación de servicios de TI y BPO; es importante, y alineado con uno de los objetivos de la política pública de la Agenda Sectorial para el Desarrollo de las Tecnologías de Información en México PROSOFT 3.0, posicionar al país en el tercer lugar global como destino de subcontratación.

Dentro de este nicho se han identificado varias líneas de trabajo que determinarán la temática de los proyectos, tanto estratégicos como complementarios:

- Profesionalización de empresas.

- Reforzar las capacidades de investigación en Tecnologías de la Información.
- Atracción de empresas.

Ilustración 13 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho Proveeduría de software

- **Fortalecimiento de capacidades de desarrollo de software** Conformación de empresas integradoras para competir en el mercado internacional en materia de desarrollo de *software*.

6.4. Especialización de recursos humanos

Identificar los grandes retos sociales y económicos de México es el primer paso para la definición de una agenda de investigación en TIC a mediano plazo (Red-TIC, 2009).

La caracterización de estos retos puede lograr avances significativos en la investigación e innovación de esta área de conocimiento, con el compromiso de la comunidad científica jugando un rol más visible en el desarrollo económico-social de México, realizando investigación de calidad.

Ilustración 14 Ejemplos de potenciales proyectos complementarios del nicho Especialización de recursos humanos

- **Desarrollo de contenidos para educación y cultura digital** aprovechando la conectividad en el estado, buscando mejorar el nivel educativo y de conocimientos digitales mediante la generación de soluciones TIC.
- **Administración de consumos energéticos** Generación de tecnología para la administración de consumos energéticos (creación de hardware y software).

7. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS SINGULARES Y ENTAMADO DE PROYECTOS

Los proyectos estratégicos son aquellos que tienen un gran impacto en fortalecer y dinamizar el sistema de innovación. Un proyecto estratégico se caracteriza por contribuir al desarrollo de un nicho de especialización o de estructuración, atendiendo una demanda estatal o regional. Su ejecución debe involucrar varias entidades y beneficiar a varias instituciones así como puede implicar un alto volumen de recursos financieros

Durante la fase de mesas sectoriales se priorizarán seis proyectos estratégicos bajo la decisión del comité de gestión con base en las valoraciones de los miembros de la mesa sectorial:

1. Creación de empresas de base tecnológica (Startup Bronx).
2. Desarrollo de contenidos para educación y cultura digital.
3. OTT especializada en TICs .
4. Administración de consumos energéticos.
5. Profesionalización de empresas.
6. Atracción de empresas.

A continuación se presenta el entramado de los proyectos estratégicos para el sector Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Morelos.

7.1. Entramado de proyectos

En la Tabla 6, se presenta un resumen de los proyectos singulares y complementarios.

Tabla 7 Resumen de los proyectos singulares y otros proyectos identificados

Nicho	Título	Prioritario	Descripción	Fuente de financiamiento
Sector Tecnologías de la Información y la Comunicación				
Impulso a la creación de nuevas empresas y nuevos negocios.	Programa para la creación y fortalecimiento de empresas de base tecnológica en TIC	✓	Desarrollar un espacio compartido para que los estudiantes desarrollen habilidades informáticas como software, diseño web, fabricación digital y cultura emprendedora, como etapa inicial para impulsar a empresas de base tecnológica en TIC.	Conacyt, INADEM (1.2), NAFIN - Gobierno del Estado
	Oficina de Transferencia de Tecnología especializada en TIC		Lograr la acreditación de una OTT que se enfoque en la ejecución de proyectos prioritarios de innovación y protección de desarrollos tecnológicos en TIC.	Conacyt - SE- Recursos Institucionales
Especialización de capital humano.	Desarrollo de contenidos para educación y cultura digital		Desarrollo de contenidos para educación y cultura digital aprovechando la conectividad en el estado. Se buscará mejorar el nivel educativo y de conocimientos digitales mediante la generación de	Conacyt-Recursos Institucionales - IP

			soluciones TIC.	
	Reforzamiento de la investigación científica en TIC	✓	Atracción de centros de investigación especializados en TI. Apertura de nuevas líneas de investigación orientadas a la bioinformática.	Conacyt-Recursos Institucionales – Gobierno del Estado- IP
	Administración de consumos energéticos		Generación de tecnología para la administración de consumos energéticos (creación de <i>hardware</i> y <i>software</i>).	Conacyt (PEI)
Proveeduría de software a nivel nacional e internacional.	Fortalecimiento de capacidades de desarrollo de software		Conformación de empresas integradoras para competir en el mercado internacional en materia de desarrollo de <i>software</i> .	INADEM (4.3)

8. LISTA DE REFERENCIAS

Hermosillo J. (2010). *Mapeo de capacidades tecnológicas de Morelos*, México.

ITESM (2012). *Identificación de capacidades estratégicas del Estado de Morelos*, México.

Promexico (2012). *Servicios de TI y software*, [en línea]. México. Recuperado el 28 julio de 2014, de: http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/ti_perfil_del_sector/lang/es

La Jornada (2014). *SE lanza Prosoft 3.0, la agenda para el desarrollo de tecnologías de la información*, [en línea]. México. Recuperado el 28 julio de 2014, de: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/07/24/se-lanza-prosoft-3-0-la-agenda-para-el-desarrollo-de-tecnologias-8209.html>

FUMEC (2013). *“CIUDADES INTELIGENTES” Identificación de oportunidades para empresas de TIC - Proyecto “Expansión a mercados internacionales”*, México.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2014-2018.

IMCO (2012), Índice de Competitividad Estatal 2012. Recuperado en septiembre de 2014 de: http://imco.org.mx/indice_de_competitividad_estatal_2012/resultados/

INEGI (2014), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Consultado en diferentes momentos de: <http://www.inegi.org.mx/>

CONACyT (2014), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Consultado en diferentes momentos de: <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyo>

SICyT (2014), *Programa sectorial de Innovación, Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos*. Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología. Gobierno del Estado de Morelos.

OECD, *STI Scoreboard*, 2013.

Agencia Gallega de Innovación, *Inventario de Capacidades-RIS3*, Galicia, 2013.

Gartner, *Predicts a Disruptive IT Future*, 2013.

McKinsey&Company, *Disruptive technologies*, 2013

CONACYT (2009). *Grandes Retos de Investigación Científica y Tecnológica en Tecnologías de Información y Comunicaciones*, México.

9. APÉNDICES

9.1. Apéndice A: Mesas sectoriales

9.1.1. Funciones

Compuestas por agentes de referencia del sector, las mesas sectoriales son el órgano clave para la definición de las estrategias específicas de las áreas de especialización seleccionadas. Su función se centra en generar una propuesta estratégica en la que se identifiquen y se valoren las principales líneas de acción y los contenidos de la agenda. De manera más precisa los participantes de las mesas sectoriales contrastan y validan el marco estratégico mediante tres actividades:

- a) Proponer y validar los objetivos estratégicos.
- b) Identificar, valorar y desarrollar los contenidos de nichos de especialización y líneas de estructuración.
- c) Presentar propuestas de proyectos estratégicos, para posteriormente valorarlas, priorizarlas y desarrollarlas en detalle.

9.1.2. Composición

La mesa sectorial está compuesta por agentes de la cuádruple hélice: academia, empresas y gobierno y sociedad. El modelo de gobernanza busca la implicación de representantes de referencia que puedan ser portavoces de las necesidades del sector en general.

En la Tabla 7, que se muestra a continuación, se detallan los integrantes de la mesa sectorial para este sector.

Tabla 8 Composición de la mesa sectorial

Gobierno	Academia	Empresas	Asociaciones
Secretaría de innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT)	Universidad Tecnológica Emiliano Zapata (UTEZ)	Gonet	CANIETI-Morelos

Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CEMITT)	Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR)	CGCIT	
Delegación federal de la Secretaría de Economía en Morelos (SE)	Instituto de ciencias físicas-UNAM		
Subdirección de desarrollo regional Centro sur CONACyT	Dirección Centro de educación a distancia IPN		

Fuente: Elaboración propia FUMEC

9.1.3. Talleres

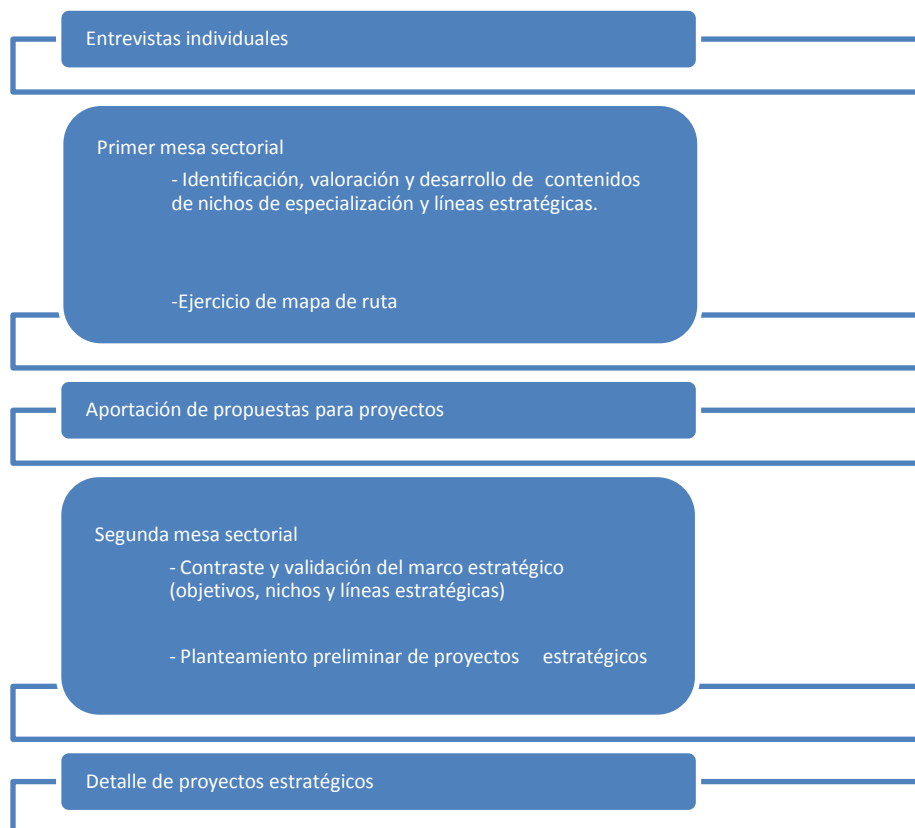
Los elementos de la agenda sectorial, cuyo proceso aparece reflejado en la Ilustración 15, se definieron a través de entrevistas individuales y principalmente mediante dos mesas sectoriales.

En la primera mesa sectorial se identificaron y valoraron los nichos de especialización y las líneas de estructuración de la agenda. Además se presentaron proyectos de potencial interés para la Agenda.

En la segunda mesa, se profundizó en el detalle de los nichos de especialización y las líneas de estructuración seleccionados, comenzando a identificar proyectos complementarios que encajen en dichos ámbitos. También, se presentaron y priorizaron los proyectos estratégicos identificados y se trabajó en el detalle y planteamiento de dichos proyectos estratégicos.

Para el detalle de los proyectos estratégicos se realizaron entrevistas individuales con los actores clave de cada uno de los sectores seleccionados, así como trabajos grupales con estos mismos.

Ilustración 15 Proceso de definición de la agenda sectorial



Fuente: Elaboración propia FUMEC

9.2. Apéndice B: Estudios de tendencias sectoriales

9.2.1. Papel de la innovación en el sector

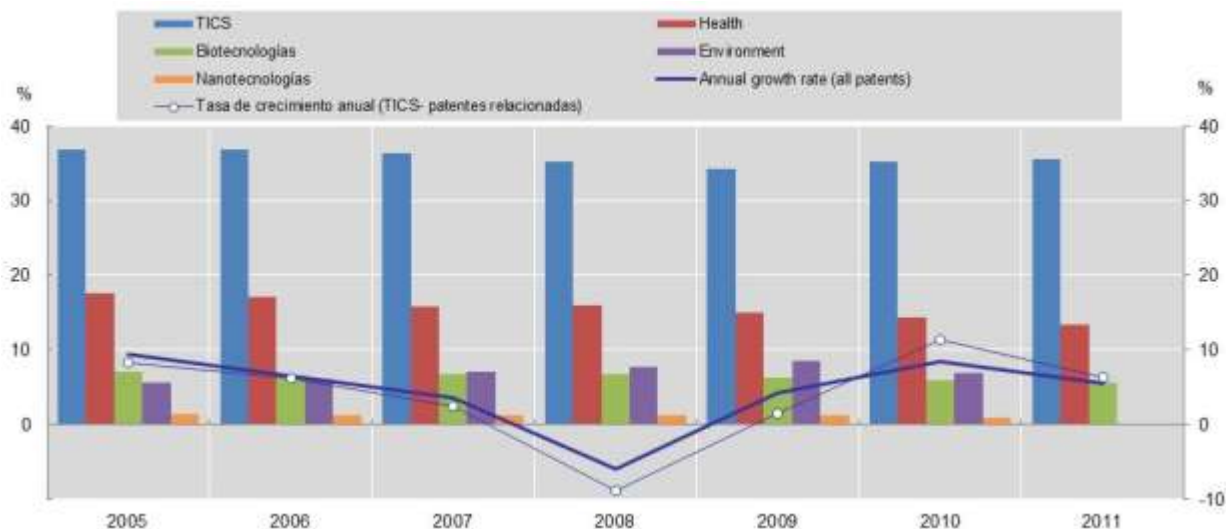
El papel de la innovación en el sector es un factor clave para la determinación de la estrategia más adecuada. Por tal motivo tener un referente de la relevancia de la innovación como factor de competitividad puede ser de mucha utilidad. Hay varias maneras de medir dicho papel de la innovación, una de ellas puede ser mediante las patentes.

Una patente, es un conjunto de derechos exclusivos concedidos por un estado al inventor (o su cesionario) de un nuevo producto susceptible de ser explotado industrialmente, por un período limitado de tiempo a cambio de la divulgación de la invención.

Los datos sobre las solicitudes de patentes se pueden utilizar para investigar el grado en que se producen las invenciones en diferentes áreas de la tecnología, y el ritmo al que se desarrollan estos campos. Las patentes en las TICs, la salud y la biotecnología representan la mayor parte de las solicitudes de patentes en todo el mundo.

Al respecto, encontramos en un documento de la OECD (OECD, 2013) una información muy interesante que gráficamente muestra estas tendencias en las patentes en el periodo 2005-2011. Ver la Ilustración 16.

Ilustración 16 Patentes por campo tecnológico

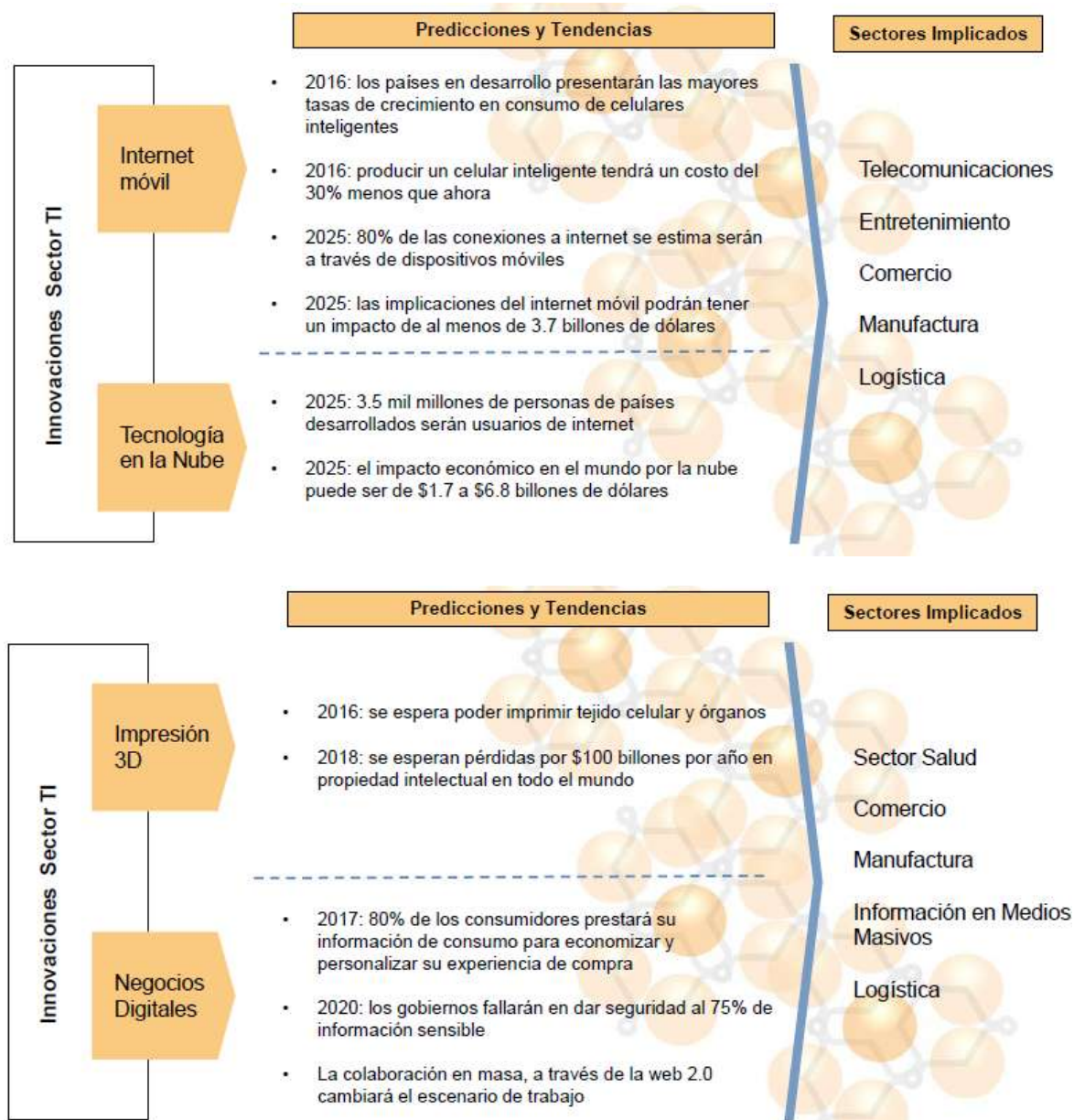


Fuente: OECD, 2013

9.2.2. Objetivos globales de las tendencias tecnológicas

La competencia global obliga a las empresas a estar al día de las tendencias tecnológicas internacionales del sector. Estas tendencias suelen ser el fruto de las respuestas al entorno externo. Estas tendencias en el sector TICs esperan cambiar los escenarios industriales y cotidianos de las personas mediante mejoras transversales. Esto se muestra en la Ilustración 17.

Ilustración 17 Penetración de las TICs en diferentes sectores de la vida cotidiana





Fuente: Gartner, Gartner Predicts a Disruptive IT Future, 2013 y McKinsey&Company, Disruptive technologies, 2013