
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)

Diagnóstico estatal y regional de los sistemas de
ciencia, tecnología e innovación: perspectivas para su
desarrollo regional

**Diagnóstico descriptivo y cualitativo del sistema estatal de ciencia, tecnología
e innovación en Yucatán**

Dra. Esperanza Tuñón Pablos
San Cristóbal de Las Casas, Noviembre 2012

1. Descripción general del estado

1.1. Entorno social y territorial

Yucatán es la entidad número 20 por extensión territorial (39,612 km²) entre las entidades federativas y representa un 2% del total del territorio nacional (INEGI, 2011). En 2010 estaba habitada por 1,956,000 personas, siendo la entidad número 21 en cuanto al número de habitantes en el país, su densidad de población es de 49.48 habitantes por km² (*Ibíd*). Geográfica, social y culturalmente con sus estados vecinos integra una región; colinda al norte con el Golfo de México, al este con Quintana Roo, al sur con Campeche y Quintana Roo y al oeste con el Golfo de México y Campeche (*Ibíd*). Políticamente está dividido en 106 municipios y siete regiones socioeconómicas determinadas por las vocaciones agrícolas de sus suelos y su principal actividad productiva (Tabla I) (*Ibíd*).

Tabla I. Regiones económicas de Yucatán.

Región	Cabecera regional, municipios y grado de marginación.	% población estatal	Vocación
Región I Poniente	Maxcanu 11 municipios. 8 marginación media 3 marginación alta	5.7%	Sector primario y actividades ecoturísticas
Región II Noroeste	Mérida 18 municipios 4 marginación baja y muy baja 12 marginación media 2 marginación alta y muy alta	57.4%	Actividad primaria, industria, comercio y servicios.
Región III Centro	Izamal 15 municipios 6 marginación alta 9 marginación media	4.1%	Industria y turismo.
Región IV Litoral Centro	Motul 16 municipios, 15 marginación media, 1 marginación muy alta	4.7%	Agricultura, industria y turismo.
Región V Noreste	Tizimín 9 municipios 8 marginación media 1 marginación alta	6.3%	Actividad pecuaria y turismo sustentable.
Región VI Oriente	Valladolid 20 municipios 14 marginación alta y muy alta 5 marginación media 1 marginación baja	11.8%	Agropecuaria, turismo cultural e industria.
Región VII Sur	Ticul 17 municipios 11 marginación media 6 marginación alta y muy alta	10.0%	Producción agrícola e industria del calzado.

Fuente: INEGI, 2011, CONAPO, 2010

El estado de Yucatán tiene una población predominantemente urbana ya que el 84% reside en poblaciones de más de 2500 habitantes; sin embargo, tiene también una marcada concentración poblacional en escasas localidades resaltando sobre todo la ciudad de

Mérida, donde radica un 40% de la población; esta es la única localidad en la entidad que supera los 100 mil habitantes. Mientras un 21% de la población habita en 12 localidades de entre 15 mil y 100 mil habitantes; un 23% habita en 90 localidades de entre 2500 y 15,000 habitantes y finalmente, 16% de la población rural se encuentra dispersa en 2,405 localidades menores a 2500 habitantes (INEGI 2010).

La entidad presenta desde muy alto a muy bajo grado de marginación, distribuyéndose los 106 municipios que lo componen de la siguiente manera en este indicador: Muy alto, 10 municipios (4.1% de la población) distribuidos principalmente en la zona sureste de la entidad, en su frontera con Quintana Roo; alto grado de marginación la presentan 23 municipios (6.6% de la población); 68 municipios (37% de la población) presentan un nivel medio; solo 4 municipios (9.9% de la población) presentan baja marginación y solo el municipio de Mérida posee muy bajo grado de marginación. En general el estado de Yucatán tiene un grado de marginación alto y se ubica en el lugar número 11 en el contexto nacional (CONAPO 2010).

De acuerdo al índice de desarrollo humano de PNUD (2012), la entidad ocupa el lugar 21 entre los estados del país, con un valor de 7230. El resto de los índices calculados por PNUD también sitúan Yucatán de la siguiente manera: 19 en el de salud, 23 en el de educación y 18 en el de ingreso.

1.2 Entorno ambiental

El 85.5% de la superficie de Yucatán presenta climas cálido subhúmedo y el restante 14.5% en la parte norte del estado presenta clima seco y semiseco, tiene una temperatura media anual de 26°C. La precipitación media estatal es de 1,100 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre.

En cuanto a los tipos de vegetación y usos del suelo presentes en el estado, de acuerdo a INEGI, un 71% de la superficie del estado está cubierto por vegetación secundaria, la superficie de pastizal ocupa un 17 %, la agricultura 6 % y otros tipos de vegetación 3%. Las selvas ocupan apenas un 1%, mientras las zonas urbanas y sin vegetación ocupan un 1.5% (INEGI, 2005).

Según los indicadores de la variable de manejo sustentable del medio ambiente del IMCO, Yucatán tiene un desempeño cercano al promedio nacional, siendo sus fortalezas la disminución de emergencias ambientales y el incremento de empresas registradas como limpias. Según esta misma fuente, el estado mantiene 14.2 km² de áreas protegidas, por cada 100,000 km² (IMCO, 2012).

1. 3. Entorno económico-productivo

En relación a su aporte al PIB Nacional durante las dos últimas décadas Yucatán ha pasado de 1.3% en el año de 1993 a 1.40 y 1.5% durante los años 2005 y 2010 (IMPC, 2012). De ésta manera la entidad ha transitado en la última década del lugar número 24 por su aportación al PIB al 13 (Ibíd). En cuanto al producto interno per cápita, se registró en el año de 2009 una cifra de 58,853.8.00 pesos constantes (base 2003=100) que la colocaron en el 19º lugar entre el los estados de la república, manteniendo esta posición cinco años después con 62,864.8.00 pesos constantes (base 2003=100) registrados en el año 2010 (Ibíd). Según el anuario estadístico por entidad federativa de INEGI (2011), la participación porcentual al PIB estatal por sector se distribuía de la siguiente manera: sector terciario, 46.7%; sector secundario, 42.7% y sector primario, 4.2%.

Las exportaciones durante 2006 alcanzaron un valor de 1,289.2 millones de dólares, siendo los principales productos que exportan las empresas establecidas en Yucatán: textil y confección (44.3%), joyería (31.1%), pesca (6.4%), maquinas y equipos industriales (3.7%) y muebles (3.25).

1.3.1 Sector primario

En el sector primario, Yucatán se perfila hacia la ganadería tropical extensiva, la cual tiene importancia en el estado desde la colonia y el siglo XIX. Desde mediados del siglo XX, se comenzó a desarrollar esta actividad que se ha constituido como el frente más importante de los empresarios del sector primario. Esto es resultado de la agudización de la crisis henequenera de mediados del siglo XX y el fomento que el Estado dio a la ganadería extensiva en el sureste y trópico húmedo y subhúmedo desde los años cincuenta de ese siglo. Esta ganadería tiene sus mercados principales en el mercado interno regional y del Distrito Federal. El ganado bovino es la primer actividad ganadera en extensión territorial, pero es la porcicultura la que se ha desarrollado como un sector de productores altamente especializados con granjas modernas y alto control de calidad. La modernización de esta actividad fue prioridad en el estado desde los años ochenta por medio de créditos y apoyo técnico dentro de las políticas agropecuarias.

Por otro lado, una actividad que tiene una relevancia social y económica, es la apicultura de fuerte arraigo cultural e histórico; se estima que alrededor de 6,000 campesinos se dedican al cultivo de abejas para la producción de miel, con cerca de 240,000 colonias distribuidas en todo el estado, lo que genera una exportación de 10,000 toneladas de miel dirigidas al mercado internacional (Echazarreta González 2010).

Por su parte la agricultura en la entidad estuvo por casi un siglo orientada a la producción de monocultivo del henequén, pero a partir de su crisis el siglo pasado, la actividad fue dando un giro, constituyéndose el cultivo de pastos para forraje como una actividad prioritaria, ocupando el 60 a 70% de la superficie labrada y 40% del valor de producción. Otras actividades relevantes son el cultivo del maíz junto con el frijol y calabaza asociados con el 20% de la superficie agrícola, constituyendo un cultivo de autosubsistencia de manera central o secundaria para la cuarta parte de la población yucateca. En la actualidad la naranja y otros cítricos son fuente de ingresos importante para el estado. El henequén hoy ocupa el tercer lugar en superficie agrícola con el 9% del valor total de la producción, y aún ocupa el 12% de la superficie sembrada.

1.3.2 Sector secundario

De la misma manera que el sector primario, el sector secundario ha sufrido cambios drásticos a causa de su tradición económica cordelera a partir de la fibra de henequén que duro aproximadamente un siglo y que después de la crisis de mediados del siglo XX reconfiguró la economía Yucateca. Así, la industria pasó a ocupar 25% del PIB del estado en 1975, año en que aún tenía cierto peso la industria desfibrador y cordelera de henequén, a 17% en 1980, 16% en 1985 y a 12% en 1993. Esto significó que en 20 años la importancia de la producción industrial se redujo a la mitad. Fue a partir de entonces cuando otras ramas y sectores comenzaron a desarrollarse. Por ejemplo, la industria del vestido – cuyo centro es la ciudad de Mérida- presentó un crecimiento notable: en 1985 su participación en el PIB estatal ya era de 12% y actualmente representa el 14% (INEGI, 2010). Pero es el subsector de producción de alimentos y bebidas el que ha llegado a consolidarse como el principal por su aporte al PIB industrial en la entidad, alcanzando más de la mitad de la proporción, 60% (*Ibíd.*). Es un sector que requiere una base tecnológica y productiva grande, por lo cual si bien la rama de alimentos y bebidas está conformada por empresas grandes y de alta tecnología, las unidades económicas son pocas (*Ibíd.*).

El tercer subsector de importancia en la industria yucateca corresponde en lo fundamental a las fábricas de material de construcción que generan el 8.9% del total del PIB sector secundario, seguido por el de derivados del petróleo y del carbón, industria química del plástico y hule (*Ibíd.*).

Se considera al sexenio de De la Madrid (1982-1988) el comienzo de una época de gobiernos con cambios de política económica neoliberales, con un impulso claro al libre mercado. A partir de entonces el estado promocionó las actividades de creación de infraestructura para la maquila y la atracción del turismo. En Yucatán, el gobierno federal

impulsó el Programa de Reordenación Henequenera en 1984, cuyos objetivos se habían materializado para 1997 a través de la generación de una industria maquiladora creciente y se había privatizado la henequenera. Además se creó el puerto de altura Progreso y se comienza la construcción de parques industriales además de los dos que ya existían: Felipe Carrillo puerto, de 1973 y con más de 200 empresas y el de Yucalpetén, para la industria marina en Progreso.

Actualmente la política industrial estatal se orienta a la integración de clústeres y los sectores prioritarios definidos en ésta política son: industria textil y del vestido, industria mueblera, tecnologías de la información, alimentos y bebidas, sector joyero, sector médico y sector aeronáutico.

1.3.3 Sector terciario

El comercio y los servicios han sido, desde la década de los setenta, los mayores generadores de ingresos en la economía. Este predominio sostenido ha pasado a ser una característica económica común, ocupando el lugar que antes tuvo la producción henequenera a causa del recambio en actividades del sector primario por el secundario y la urbanización de la entidad, que requirieron de mecanismos de abastecimiento de bienes y servicios diversificados, así mismo aparecieron nuevos intermediarios comerciales, técnicos y profesionales que antes no se requerían. Las nuevas actividades están orientadas hacia la computación, la informática, las telecomunicaciones, la publicidad entre otras. A partir de 1960 el turismo ha mostrado un incremento sostenido e impresionante que la lleva a ser una actividad de mucho dinamismo en Yucatán.

1.4 Educación y formación de recursos humanos

La población del estado de Yucatán tiene en promedio 8.2 años de escolaridad, ésta variable ha tenido una evolución favorable, pues en 2001 el promedio era de 7 años; aunque aún es menor que el promedio nacional (8.6); su índice de analfabetismo es de 9.3 (superior al 6.8 nacional) (INEGI, 2012). En Yucatán, la tasa neta de cobertura según nivel educativo también ha tenido una evolución favorable, según se observa en la Tabla II, siendo el nivel de preescolar el que mayor crecimiento ha presentado; así como el nivel medio superior. Resalta que se haya alcanzado la cobertura total en el nivel primario desde el ciclo escolar 2004-2005; pero que se haya tenido un retroceso en el nivel de secundaria, pues la cobertura pasó de 83.3 en 2004-2005 a 74.6 en el ciclo 2009-2010. Por otra parte, en el 2009-2010, el desempeño de esta variable en el estado de Yucatán fue inferior, exceptuando el nivel de preescolar, al promedio nacional (Robles, 2012).

Tabla II. Tasa neta de cobertura, según nivel educativo en los años escolares 2004-2005 y 2009-2010.

Año	Nivel educativo							
	Preescolar		Primaria		Secundaria		Nivel medio superior	
	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional
2004/2005*	64.8	65.5	101.3	99.7	83.3	74.4	42.2	41.0
2009/2010**	85.6	79.1	101.9	105.5	74.6	82.8	48.1	51.7

Fuente: *Robles y Martínez, 2005 y **Robles, 2012.

Para el ciclo de 2010-2011, la SEP reportó un total de 97,881 alumnos inscritos en 595 planteles de educación secundaria, de los cuales el 92% asisten a escuelas públicas y sólo el 7.9 % lo hacen a escuelas privadas. 73,525 alumnos cursaron el nivel medio superior, en 247 escuelas donde el 6.6% del total de alumnos tiene una formación de profesional técnico de CONALEP principalmente. Hay un total de 27 programas de Técnico Superior Universitario (TSU) acreditado por COPAES; de los 68,644 alumnos restantes inscritos en nivel medio superior (93.4% del total); 78.7% cursan bachillerato público y el otro 21.2% lo hacen en escuelas privadas.

Según la prueba PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes) que evalúa las competencias en tres áreas: matemáticas, ciencias y lectura para conocer si los estudiantes de 15 años han adquirido los conocimientos y habilidades relevantes para participar activa y plenamente en la sociedad moderna, Yucatán registró en 2009, 404 puntos en matemáticas, 403 puntos en ciencias y 414 puntos lectura (SEP, 2012). La comparación de los puntajes obtenidos por el estado en 2003, permite identificar un retroceso en cuanto a la calidad de la educación que se desarrolla en el estado pues en 2003 Yucatán superaba al nivel nacional en las tres áreas; mientras que en 2009 el promedio nacional fue superior a los puntajes obtenidos por los estudiantes yucatecos.

Tabla III. Puntajes obtenidos en la Prueba PISA en 2005 y 2009.

Año	Nivel educativo					
	Matemáticas		Ciencias		Lectura	
	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional
2003*	407.6	385.2	419.5	404.9	415.6	399.7
2009**	404.0	419.0	403.0	416.0	414.0	425.0

Fuente: *Robles y Martínez, 2005 y **SEP, 2012.

En cuanto a la educación superior, en la entidad existen 160 centros educativos que en el ciclo 2010-2011 formaron a un total de 57,487 estudiantes, 54.8%, asisten a las 53 escuelas de educación pública, mientras que el 45.1% cursa la educación superior en alguna de las

107 escuelas particulares. Los grados académicos que cursan el total de estudiantes se reparten de la siguiente manera: licenciatura, 50,530 (87.9% del total) y posgrado, 3,756 (6.5%). Hay un total de 416 licenciaturas impartidas. Los últimos 30 a 40 años se ha presentado un enorme incremento de la oferta privada en el estado, al grado que en cuanto a universidades existen alrededor de 50 privadas y unas 22 públicas.

Por lo que respecta a la influencia de la educación sobre el mercado laboral, en la Tabla IV se observa que la tasa de ocupación se incrementa conforme aumenta el nivel educativo, tanto en el nivel estatal como en el nacional. En dicha tabla también se identifica que sí bien en el año 2004-2005 el promedio nacional superaba al desempeño de la variable en el estado; para el ciclo 2009-2010 el desempeño estatal supera en todos los niveles educativos al promedio nacional (Robles y Martínez, 2003 y Robles, 2012). El porcentaje de la población económicamente activa que cuenta con estudios superiores también ha tenido una evolución favorable, pues pasó de 8.9% en 2001 a 18.2% en 2008; aunque también deja ver el bajo porcentaje de la PEA que cuenta con estudios en el nivel superior (IMCO, 2012).

Tabla IV. Tasa de ocupación según nivel de escolaridad. Población de 24 a 64 años.

Año	Nivel educativo							
	Sin educación básica		Básica		Media superior		Superior	
	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional	Yucatán	Nacional
2004/ 2005*	NEI	NEI	68.0	69.9	76.5	76.3	82.0	84.4
2009/ 2010**	68.2	59.0	74.1	67.7	82.6	74.4	87.3	82.8

Fuente: *Robles y Martínez, 2005 y **Robles, 2012.

1.5 Infraestructura de Comunicaciones y transportes

El estado cuenta con 609.4 km de vías férreas, 544 km troncales y ramales, 40.9 son vías secundaria y 24.4 son vías particulares (SCT, 2009). Mérida, la capital, está conectada por ferrocarril con las principales ciudades de Yucatán y estados vecinos, el puerto de Veracruz y la ciudad de México. Respecto a la red carretera, Yucatán poseía al 2009, un total de 12,325 km, de los cuales el 29.6% corresponden a brechas mejoradas, 20.7 a carreteras revestidas mientras que 47.5 y 2.2% a pavimentadas de dos y cuatro carriles respectivamente.

La entidad cuenta con dos aeropuertos, uno internacional en la Ciudad de Mérida y otro en el municipio de Kaua; también cuenta con 12 puertos en actividad, siendo el más importante Puerto Progreso, cuya área de influencia se extiende a los estados vecinos. La Península de Yucatán también es puente de enlace con las islas del Caribe y los países centroamericanos (SCT 2009).

En lo referente a las comunicaciones, el estado pasó de 18.2 líneas telefónicas fijas y telefonía móvil por cada 100 habitantes en 2001 a 81.3 en 2008; mientras que el porcentaje de hogares con acceso a internet avanzó de 0.5% en 2001 a 14.1% en 2008; que deja ver la baja penetración del internet en el estado (IMCO, 2012) hay 32 estaciones de radio y 9 de televisión. El 90.2% de las viviendas tienen televisión.

1.6 Competitividad del estado en la perspectiva nacional

En el Ranking Nacional de Ciencia y Tecnología 2011 realizado por el FCCyT, Yucatán se ubica en el lugar número 23 en el componente IV “población con estudios profesionales y de posgrado” y ocupa el lugar 12 en el componente I “Inversión para el desarrollo del capital humano” que agrupa las variables de participación en el total de los posgrados PNPC del país, las becas nacionales vigentes por cada 1,000 estudiantes de posgrado y la participación porcentual en el total nacional de centros de investigación del país. Por otra parte, el índice I²E calculado por Aregional (2010) que sitúa a la entidad dentro del grupo de estados con innovación media-baja, considera como debilidades entre los habilitadores de la entidad, el promedio reducido de escolaridad de la población, limitada cantidad de egresados de licenciatura y pocos programas acreditados por COPAES, un bajo nivel de matrícula en doctorado, limitada cantidad de posgrados del estado en el PNPC y baja cantidad de becarios CONACYT.

En lo que respecta al índice de competitividad estatal del IMCO, Yucatán pasó del lugar 14, que ocupaba en 2000, al 20 en 2006; según se ilustra en la Tabla V; dicho índice tiene componentes tales como sistema de derecho confiable y objetivo; manejo sustentable del medio ambiente; sociedad incluyente, preparada y sana; economía dinámica y estable; mercados de factores eficientes; sectores precursores de clase mundial; aprovechamiento de las relaciones internacionales; y sectores económicos con potencial. Por ejemplo, Yucatán ocupó el lugar 23 en el conjunto nacional en el componente sociedad incluyente, preparada y sana en ambos años mencionados; destaca así mismo que el componente gobierno eficiente y eficaz descendiera drásticamente del lugar 3 en 2000, al nivel 29 en el 2006 y solo se haya presentado avances en el componente sistema político estable y funcional (IMCO, 2012).

Tabla V. Lugar que ocupa el estado en el conjunto nacional considerando el Índice de Competitividad Estatal del IMCO en 2000 y 2006.

Año	Sistema de derecho confiable y objetivo	Manejo sustentable del medio ambiente	Sociedad incluyente, preparada y sana	Economía dinámica y estable	Sistema político estable y funcional	Mercados de factores eficientes	Sectores precursores de clase mundial	Gobierno eficiente y eficaz	Aprovechamiento de las relaciones internacionales	Sectores económicos con potencial	General
2000	12	15	23	7	8	22	18	3	23	19	14
2006	26	20	23	10	4	11	20	29	27	15	20

Fuente: IMCO, 2012.

2. Agentes de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación

2.1. Infraestructura empresarial

2.1.1. Empresas presentes en el estado

La formación de empresas en Yucatán ha tenido un comportamiento donde se alternan períodos de incremento del número de empresas, con períodos de disminución, según el IMCO (2012). Por ejemplo, entre 2001 y 2003, el número de empresas por millón de habitantes de la PEA pasaron de 198.4 a 218.6 respectivamente, pero posteriormente disminuyen hasta 178.3 en 2006 para incrementarse nuevamente a 211.3 y volver a reducirse en 2008 a 186.1 empresas (IMCO, 2012). En contraste para los registros del Sistema de Información Empresarial en el período 2001-2011 Yucatán tuvo un incrementó de 1.7 al pasar de 19,804 empresas establecidas en 2001 a 33,842 empresas en 2011, ocupando el 7º lugar nacional en este rubro (SIEM, 2012).

El 80% de las empresas existentes en Yucatán se dedican al sector comercio (30,597); en segundo lugar se encuentran las empresas del sector transportes, comunicaciones y servicios (6,542); seguido de las industrias manufactureras (1,089) (SIEM, 2012). El 96% de las empresas existentes en Yucatán cuentan con menos de 10 empleados, es decir son microempresas, el 2.4% pertenecen a la categoría de pequeñas empresas (entre 11 y 50 empleados); el 0.7% medianas (entre 51 y 250 empleados) y sólo el 0.4% cuentan con más de 250 empleados. La principal actividad de la microempresas es el comercio, representando el 81% de esta categoría; mientras que este porcentaje dominante se reduce en las grandes empresas, ya que el 38.7% se encuentran trabajando en servicios y el 14% en la industria. Contra solo un 2.2% de las microempresas dedicadas a esta actividad (SIEM, 2012), según se observa en la Tabla VI.

Tabla VI. Tamaño y actividad de las empresas presentes en Yucatán.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios	Total
Grande (más de 250)	22	73	60	155
Mediana (entre 51 y 250)	68	173	61	302
Pequeña (entre 11 y 50)	182	420	341	943
Micro (menos de 10)	817	29,931	6,080	36,828
Todas	1,089	30,597	6,542	38,228

Fuente: IMCO, 2012.

Por lo que respecta al número de empresas certificadas con ISO 9000; éstas se han incrementado considerablemente de 34.2 empresas por millón de habitantes de la PEA en 2001 a 86.8 en 2008; es decir que el porcentaje de empresas certificadas pasó del 17% al 46% (IMCO, 2012). Otro dato interesante con respecto al tipo de empresas establecidas en el estado es el referido a empresas en expansión 500 del índice de competitividad estatal del IMCO; que se refiere al número de empresas por cada 100,000 millones de pesos del PIB; en Yucatán en 2001, solamente existía 1,2 empresas de este tipo; mientras que en 2008 esta cantidad desapareció (IMCO, 2012).

2.1.2. RENIECYT

El Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas para Yucatán ha tenido un crecimiento pasando de 49 instituciones en 2007 a 181 instituciones en 2011. En cuanto a la composición del RENIECYT en 2011 se tiene que la mayoría (67.1%) son empresas, el resto se distribuye entre consultoras con 9.4% de los registros, 7.1% de organizaciones no lucrativas, 3.5% de instituciones de educación superior, 2.9% de instituciones del sector gobierno federal centralizado, 2.4% de instituciones de educación superior privadas, 1.8% de instituciones del sector gobierno estatal y 1.2 de entidades paraestatales.

Ahora bien, los registros por grandes divisiones del PIB se distribuyen destacándose con 45.9% el sector de servicios, 32.9% el sector industrial y 7.6% el sector primario.

2.1.3 Parques industriales

En Yucatán existen ocho parques industriales registrados en el Sistema Mexicano de Promoción de parques Industriales; en los cuales se encuentran establecidas 193 empresas, 13 corresponden a empresas grandes (más de 251 empleados), 39 a empresas medianas (entre 51 y 250 empleados), 60 a empresas pequeñas (menos de 50 empleados) y 56 microempresas (FCCyT, 2012). Éstos parques industriales proporcionan empleo a 17, 986 personas y se desempeñan en actividades tan variadas como las bebidas, los plásticos, los

alimentos, el sector eléctrico, la electrónica, productos termoformados, fabricación de estructuras metálicas, fabricación de muebles, etc. (*Ibíd.*).

2.2. Infraestructura científica

En Yucatán existen nueve centros públicos de investigación, de los cuales uno tienen sede en la entidad y pertenece a la red de Centros Públicos CONACYT: el Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY). Existen dos subsedes de este mismo tipo de centros, el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Mérida, (CIESAS) y el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño de Jalisco, A.C. Mérida, CIATEJ. También tiene presencia el Instituto politécnico Nacional a través del CINVESTAV Mérida, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Centro de Investigaciones Regionales Hideoy Noguchi de la Universidad Autónoma de Yucatán, la Unidad Multidisciplinaria De Investigación y Docencia (UMDI) de la UNAM-SISAL, el Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales (CEPHCIS)-UNAM-Mérida y el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Actualmente, a 20 kilómetros de la ciudad de Mérida, se está construyendo el parque científico-tecnológico, en el cual se ubicarán físicamente las instalaciones de diversos centros de investigación e innovación (UADY, CINVESTAV, CICY, CIATEJ, CIESAS), distintas áreas de servicios (biblioteca, el edificio central de aulas, el Jardín Botánico, entre otros) (Larqué 2011). El parque constituye, por el momento, una infraestructura académica con la que se pretende apuntalar áreas del conocimiento a través del trabajo conjunto. Son 200 hectáreas en total, la primera etapa incluye 70 has con infraestructura (avenidas, agua, drenaje, electricidad subterránea), donde se destinarán superficies variables a las instituciones participantes (de 1 a 12 has); además de las áreas de servicios. En una segunda etapa participarán también empresas que desarrollen investigación e innovación con el compromiso de que únicamente realicen en las instalaciones del parque actividades de investigación y desarrollo y no producción (Estrada, 2012, comunicación personal). El parque contempla también el desarrollo de proyectos e instalaciones conjuntas como la formación de Laboratorios de alto nivel, el banco de germoplasma, y otros.

2.3. Recursos humanos relacionados con ciencia, tecnología e innovación

2.3.1 Sistema Nacional de Investigadores

Yucatán tiene una población de menos de dos millones de habitantes y, sin embargo, el capital humano en ciencia y tecnología con el que cuenta es el más rico del sur-sureste del país: para 2008 el estado tenía un investigador nacional por cada cinco mil 156 habitantes, cifra que es, por mucho, un buen indicador si se compara con la media nacional de un investigador por un poco más de ocho mil habitantes (Larqué, 2008).

El Sistema Nacional de Investigadores en 2011 tiene una representación de los cuerpos académicos de Yucatán del 2.3%, con un total de 410, por lo cual la entidad se sitúa en el 12° lugar en torno a esta variable. Ha existido una tendencia de incremento anual desde 2007 en que la cifra se encontraba en 281 lo que representa un incremento del 46%. La mitad de los investigadores en 2011 son nivel 1 (51.5%), a continuación en proporción porcentual están los candidatos (26.3%), los de nivel 2 (17.3%) y ya muy poca proporción están los de nivel 3 (4.9%).

La composición del SNI de Yucatán por área del conocimiento tiene una orientación a la biotecnología y ciencias agropecuarias, biología y química, siendo éstas las áreas mejor representadas en la entidad con un porcentaje de 26.3 para la primera y 23.9 la segunda. Posteriormente, con menor representación se encuentran las humanidades y ciencias de la conducta (14.9%), el área de físico matemáticas y geociencias (12.4%), y las ingenierías (11.2%). Al final queda la representación de los investigadores del área de salud con 5.9% y de ciencias sociales con 5.4%. Respecto a géneros, más de la mitad son investigadores (67.8%) y el resto investigadoras (32.2%).

En el año 2000 los científicos del estado establecieron la Sección Sur-Sureste de la Academia Mexicana de Ciencias, que actualmente tiene cerca de 60 miembros (Larqué 2008). La creación de esta entidad es un hecho relevante para la ciencia en Yucatán, pues ha funcionado desde entonces de manera ininterrumpida.

2.3.2 Becarios de posgrado de CONACYT

En cuanto a la actividad de CONACYT en la entidad respecto al posgrado, para el 2011 CONACYT becó a un total de 836 estudiantes de los cuales 590 estudian maestría, 205 doctorado y 41 una especialidad. La mayoría de los becarios cursan un posgrado en dos áreas del conocimiento: biotecnología y ciencias agropecuarias, y humanidades y ciencias de la conducta según se observa en la Tabla VII.

El número de posgrados registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACYT es de 38 y su proporción no corresponde exactamente a la

distribución de becarios por área del conocimiento de la entidad, según se observa en la Tabla VII. Yucatán se constituye como la entidad número 12 del país por su oferta de posgrados, y el 14 por el número de becas CONACYT para estudios de posgrado que otorgó para el año 2011, con un total de 836 estudiantes, lo cual representa un aporte de 2.4% al total de becarios nacionales CONACYT. Según datos de CONACYT (2010) de manera histórica, en 2007 se registró un total de 512 becas vigentes, las cuales llegaron a 811 en 2010. En éste sentido, para el 2011, el número de becas se incrementó en 3.1% con respecto al año anterior, mientras que para el periodo de cuatro años desde 2007, éste incremento significó 94.4%.

Tabla VII. Becas CONACYT para la entidad según áreas de conocimiento.

Área de conocimiento	Becarios CONACYT (Porcentaje)	Programas de posgrado registrados en el PNPC						
		Número de programas	Nivel del programa			Institución donde se desarrolla		
			Competencia internacional	Consolidado	En desarrollo	Reciente creación	IES	Centro de investigación
Biología y Química	30	6	2	2	2	0	2	4
Biotecnología y ciencias agropecuarias	28.8	10	3	0	1	6	6	4
Ciencias sociales	15.6	2	0	0	2	0	2	0
Física, matemáticas y ciencias de la tierra	15.2	6	0	4	2	0	4	2
Humanidades y ciencias de la conducta	5.5	3	0	0	2	1	2	1
Ingeniería	3.7	5	0	3	2	0	5	0
Medicina y ciencias de la salud	1.2	6	0	3	1	2	3	3
Total		38	5	12	12	9	24	14

Fuente: CONACYT, 2012.

Así, la actividad de los programas de becas y PNP CONACYT han contribuido a la formación de los recursos humanos en la entidad, cuya magnitud en Yucatán se cuantifica a partir de la población de más de 18 años que ha cursado algún posgrado (maestría y doctorado; INEGI 2011) y que para el año de 2005 sumaba un total de 8,110, cifra que representaba 1.6% de la población con éstas características en el país, siendo Yucatán la entidad número 19 en este sentido. Para el año de 2010, la población con maestría y doctorado se incrementó en 100.18%, haciendo que la cifra se elevara a 16,325, moviendo a la entidad al lugar número 17, lo cual significa que Yucatán contribuye con el 1.3% de recursos humanos con posgrado en el país.

3 Sistema Estatal De Ciencia Y Tecnología

3.1 Marco normativo relacionado con ciencia y tecnología

Actualmente existe un andamiaje normativo e institucional que deriva de la relevancia que el tema de la ciencia en el estado reflejada en el Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012 titulado “Destino Yucatán exitoso: el camino al futuro”, el cual indica ocho áreas de desarrollo prioritarias definiendo a una de ellas como “Yucatán Científico y Tecnológico” (Larqué 2008). Entre los puntos más relevantes de dicho plan se encuentran como grandes ejes de trabajo (Gobierno del Estado de Yucatán 2007):

- La adecuación del sistema educativo superior para formar técnicos y profesionales con un enfoque científico y tecnológico, desalentando carreras con sobreoferta de egresados.
- Vincular los procesos de formación de recursos humanos, incluyendo esquemas de capacitación técnica para trabajadores, con la atracción de empresas de naturaleza científica y tecnológica, y para atender las demandas del mercado.
- Crear un sistema de información estadística bilingüe moderno y amigable que incorpore no solamente variables económico financieras, sino también demográficas, geográficas y de desarrollo urbano.
- Construcción, con la participación conjunta del gobierno y del sector privado, del primer parque industrial-científico estatal orientado a la innovación

Uno de los resultados concretos más relevantes en la ejecución de dicho plan constituye la fundación del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de Yucatán (SIIDETHEY), en mayo de 2008, el cual integra a las 10 instituciones públicas más importantes del estado. Dicho sistema se crea como una estructura organizativa de instituciones de educación superior y centros de investigación que, sin perder su identidad y régimen jurídico propios y en el marco de sus principios rectores, potenciará las capacidades del estado en materia de formación de recursos humanos de alto nivel, de investigación científica, de innovación y de desarrollo tecnológico (Larqué 2008).

En junio de 2002, el Congreso de la Unión aprobó la ley de Ciencia y Tecnología en la que se anotaba la necesidad de descentralizar y favorecer el desarrollo regional, con el señalamiento de integrar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. En 2003, como contraparte se creó el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCyTEY), como organismo público descentralizado del Gobierno del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios. En junio de 2004, Yucatán hace pública la Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología del Estado, y establece su Consejo Estatal de Ciencia y

Tecnología. En marzo del 2011 se decidió modificar esta ley debido a que los cambios en la actividad científica, tecnológica y de innovación rebasaban por mucho lo establecido en la ley de 2004 (Larqué 2011).

La nueva norma consta de 76 artículos, divididos en 23 capítulos y 10 títulos, y los cambios centrales de la misma fueron: a) Se incluye al Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo tecnológico de Yucatán, denominado SIIDETHEY; b) la existencia de un parque científico-tecnológico en el Estado; c) Se declara que “El monto de los recursos asignados a ciencia y tecnología no deberá ser inferior al 1% de los recursos propios de libre disposición asignados al gasto corriente del poder ejecutivo establecidos en el decreto de presupuesto de egresos; dicho monto no podrá ser inferior que el presupuestado en el año inmediato anterior”; y d) coloca a la Secretaría de Educación como pivote para atender la Ciencia y Tecnología.

3.2. Políticas enfocadas al desarrollo de la CTI

3.2.1 El Consejo de Ciencia y Tecnología del estado

El CONCYTEY constituye la instancia gubernamental (dependiente de la secretaría de Educación y Economía), que se encarga del desarrollo de la CTI en el estado y es el que por lo general articula el enlace entre el sector académico y empresarial.

Además de propiciar los cambios normativos y organizativos que han permitido la consolidación del Sistema Estatal de ciencia y tecnología, tales como la creación del SIDETHEY o la modificación de la ley estatal de ciencia y tecnología, las acciones que el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Yucatán ha emprendido incluyen distintos tipos de acciones que se enmarcan en los grandes programas de: a) Programa de Formación Temprana de Científicos, b) Fortalecimiento del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología, y c) la operación del Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado (CONCYTEY).

El Programa de Formación Temprana de Científicos incluye acciones para incorporar a la ciencia y tecnología nuevos talentos, y en su conjunto, tiene un impacto en 6 de las 7 regiones del COPLADE y de manera directa, atiende personas de los siguientes municipios: Dzidzantún, Hunucmá, Izamal, Kanasín, Maxcanú, Mérida, Motul, Muna, Peto, Progreso, Dzán, Ticul, Tekit y Tixpéhual (CONCITEY 2010).

Las acciones encaminadas al fortalecimiento del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología se han desarrollado propiciando procesos de colaboración y desarrollo de infraestructura conjunta entre entidades académicas, gubernamentales y empresariales entre las cuales se encuentran los siguientes ejemplos:

Banco de germoplasma

Se trata de un gran proyecto para la conservación de germoplasma de la región, para lo cual el CICY ha iniciado la edificación de un recinto específicamente construido para tal fin dentro del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, en el cual se podrá conservar recursos genéticos ex situ. El proyecto contempla también una opción de conservación de recursos genéticos in situ, para lo cual se integrarán al banco las organizaciones no gubernamentales, las instituciones científicas y tecnológicas, y el sector gubernamental estatal y federal, que cuenten con áreas naturales, reservas territoriales, jardines botánicos u otros, y cuya misión contemple la conservación de la biodiversidad biológica del Estado o de la Península de Yucatán (Larque 2012 a).

Laboratorios SIDETEY

Constituyen laboratorios de referencia estatales dentro de los proyectos de investigación, que rompe con el esquema común en México de establecer laboratorios personales para cada investigador (Larque 2010).

Parque Científico

La construcción el parque científico representa un proyecto conjunto en términos de infraestructura y relación de los actores que generan conocimiento. El parque será el espacio para el desarrollo de diversos proyectos conjuntos donde se puede mencionar el proyecto para la creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste, que incidirá en los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Tabasco. De igual modo, está previsto que en el conjunto del Parque científico-tecnológico se construirán los bancos de germoplasma, de biología molecular, una planta piloto de alimentos y un laboratorio para el estudio de biomateriales (CICY 2008)

Vinculación con las empresas y apoyo a la innovación

Las acciones que permiten la vinculación con el sector empresarial se realizan a través de distintos programas: el FOMIX, el Programa de Estímulos a la innovación (PEI) o el Fonday (incubación de empresas).

3.2.2 El Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán

El SIIDEY según la ley es “el conjunto de instituciones de educación superior públicas y privadas, centros de investigación y Empresas de Base Tecnológica, que sin perder su identidad y régimen jurídico, y en el marco de un conjunto de principios rectores, contribuyen de manera ordenada y articulada entre sí, para a).—articular y potenciar las capacidades

científicas y tecnológicas para la atención de problemáticas relevantes del desarrollo social y económico de la Entidad; b).—contribuir a la formulación de políticas públicas de beneficio social.

El sistema integra a las 10 instituciones públicas de mayor relevancia en el estado, tanto federales como estatales, dentro de las que destacan, además de la Universidad Autónoma de Yucatán, la UNAM, CINVESTAV, centros del sistema CONACYT, el INIFAP, la Universidad Tecnológica Metropolitana, el Intituto Tecnológico de Mérida y el de Conkal. El sistema tiene un consejo que está integrado por los directores y rectores de las instituciones fundadoras y el secretario de Educación del estado, quien lo preside. Existe un consejo asesor que está integrado por destacados académicos de la comunidad nacional e internacional, a los que se ha sumado un empresario, quienes tienen entre otras funciones analizar y proponer mejoras y políticas para capitalizar los logros del SIIDETAY (Larqué 2010). El SIIDETAY aprobó las áreas prioritarias en las que el estado pondrá la mayor atención y canalizará el apoyo financiero, estas son las áreas de alimentación, hábitat, energía, agua, educación y salud. Además, incluyó dos campos transversales: el desarrollo costero y la cultura maya.

3.2.3. Financiamiento CONACYT a la entidad

Según datos presentados por el Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología, en 2011 el presupuesto del CONCYTEY fue de 6.7 millones de pesos, lo que representó 0.03% del presupuesto total del gobierno estatal, con lo que ocupa la posición 22 dentro de las 32 entidades federativas (FCCYT 2010). Según esta misma fuente, de los fondos federales que se canalizan a través de los programas que administra el CONACYT, Yucatán es la entidad número 13 en recepción de estos recursos: hasta febrero de 2011 había obtenido 449.7 millones de pesos, lo que representó 2.26% del total nacional.

El fondo más recurrente fue el Fondo Mixto de Investigación Científica y Tecnológico CONACYT Gobierno del Estado de Yucatán (FOMIX), el cual representó 47.23% del total de recursos obtenidos de los programas del CONACYT. Los Fondos Sectoriales fueron los segundos más recurrentes (31.03%), seguidos por los Fondos Institucionales (21.73%).

De octubre de 2002 a diciembre de 2010, el fondo mixto de Yucatán había emitido ocho convocatorias, en las que se aprobaron 212 proyectos, de los cuales a 2011 se encontraban vigentes 124. De las cinco modalidades de los proyectos que se apoyan a través de este fondo, en Yucatán solamente están representadas tres, las cuales en orden decreciente por el número de proyectos que apoya son: Investigación científica con 104, desarrollo tecnológico con 15 y con 5, creación y fortalecimiento de infraestructura. Dentro de este

periodo, en 2008 fue cuando el gobierno del estado y el federal aportaron una mayor cantidad de recursos al fondo y cuando se aprobó un mayor monto el cual llegó a 153.14 millones de pesos para 62 proyectos.

Otro instrumento de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación de que se dispone según la ley de 2002, son los Fondos Sectoriales. En Yucatán, se crea en octubre de 2002 al término de 2010, se apoyaron ocho proyectos, de los cuales cuatro fueron mediante el Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT-CONACYT, tres a través del Fondo Sectorial de salud y seguridad social (SSA/IMSS/ISSSTE-CONACYT) y uno por el Fondo Sectorial para la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica forestal CONAFOR-CONACYT.

El apoyo al desarrollo tecnológico e innovación, a través de los Programas de Estímulo para la Innovación y del Programa de Innovación Tecnológica, se busca el fomento a la inversión en investigación y desarrollo tecnológico, mediante el otorgamiento de estímulos económicos complementarios a las empresas que realicen actividades de IDT, con la finalidad de incrementar su competitividad, la creación de nuevos empleos de calidad e impulsar el crecimiento económico del país. Durante 2010, en Yucatán se apoyaron 21 proyectos por un monto de \$ 48,251,558 siendo 14 de ellos pertenecientes al Programa de Estímulos para la Innovación y para el Programa de Innovación, 7 proyectos.

Entre 2004 y 2010 el Fondo PROSOFT ha otorgado subsidios por 2,833 millones de pesos, de los cuales Yucatán sólo ha captado 9.03 millones de pesos, es decir, apenas 0.32% del total de recursos disponibles (FCCT 2010).

3.3 Resultados de los actores del sistema

3.3.1 Producción científica

Para la producción científica de Yucatán medida por el número de publicaciones (bibliometría), el Estudio Comparativo de las Universidades Mexicanas (2011) presenta datos respecto de estas instituciones de la siguiente manera: la producción institucional de la base de datos ISI (artículos) del año 2008 fue de 267, para 2009 fue de 295 y 318 en 2010, tales cifras representaron en el total nacional 3.30%, 3.48 y 0.04% respectivamente. Por autor, en la misma base de datos las autorías por institución fueron de 664 (0.93% del total nacional) para 2008, incrementando a 707 (0.95% del total) en 2009 y 251 para 2010, lo que representa 0.04% del total nacional. La producción de revistas del sector de investigación para la entidad en 2010 es de 2 indexadas CONACYT, es decir 1.67% del total nacional y 10 catalogadas Latindex (2.34% de las catalogadas por la base de datos en el país).

Con respecto al total de co-publicaciones realizadas por investigadores de Yucatán para revistas internacionales durante el periodo de 1990-2009 es de 1,712 artículos. Las ciencias exactas representan la principal disciplina a la que se recurre para la cooperación internacional, seguida de biología y medicina. Con respecto a los investigadores dentro del SNI, y sus publicaciones internacionales, la productividad de artículos coincide con la proporción de sus áreas, con excepción de humanidades y ciencias de la conducta en donde hay una desproporción entre los 59 investigadores que representan el 17% de investigadores del estado, con una aportación del 1.5% del total de publicaciones en veinte años (Souza 2010).

3.3.2 Solicitudes de patentes

Las solicitudes de patentes son consideradas como otro resultado de los actores del sistema pues integran una herramienta que permite proteger las innovaciones, muchas de ellas resultado de la investigación estatal. En este sentido, Yucatán ha tenido presencia en el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (INEGI 2011 y 2008) solicitando en 1995 siete patentes, en 2005, cinco; ninguna en 2006; una para 2007; 6 en 2008 y 12 en 2009.

4. Comentarios finales

En síntesis la información anterior nos describe un sistema estatal de CyT en Yucatán, que si bien muestra rezagos con respecto a otras entidades del país, es un sistema que ejerce un liderazgo en su región y de acuerdo a sus condiciones sociales, como se observa en el número de investigadores por habitantes, que supera la media nacional.

Actualmente presenta una etapa de repunte a nivel regional que se manifiesta en los recursos invertidos como en la gama de estrategias desplegadas por diferentes actores sociales para favorecer el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, incluyendo de forma relevante la construcción de estructuras institucionales a nivel estatal (sobre todo político-normativas) y la creación de redes de colaboración interinstitucional.

5. Referencias bibliográficas

CICY. 2008. Plan estratégico para desarrollar en Yucatán una ciudad internacional del conocimiento. CICY 2008

CONACyT. 2010. La actividad del CONACyT por entidad federativa, Yucatán.

CONACYT, 2012. Programas vigentes 2012. Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Consultado en: <http://www.conacyt.gob.mx/Becas/Paginas/default.aspx> el 28 de agosto de 2012.

CONCYTEY. 2010. Informe anual. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.

Echazarreta González, C. 2010. Apicultura y producción de miel. En: R Durán, M Méndez Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, 2010. Pp 109-111. Disponible en: <http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap2/18%20Apicultura%20y%20produccion.pdf>

Gobierno del estado de Yucatán. 2007. Destino Yucatán exitoso, el camino al futuro. Plan estatal de desarrollo 2007-2012.

Instituto Mexicano para la Competitividad A. C. (IMCO) (2012): Índice de competitividad Estatal. Indicadores y variables estatales. Consultado en: <http://imco.org.mx/es/indicadores/> el 3 de septiembre de 2012.

Larqué Saavedra, Alfonso. 2008. Yucatan se define a favor de la ciencia y la tecnología. Artículo electrónico en página del consejo consultivo de ciencias. <http://www.ccc.gob.mx/opiniones/899-el-siidetey-en-el-colegio-nacional>

Larqué Saavedra, Alfonso. 2010. SIIDETey en el Colegio Nacional. Artículo electrónico en página del consejo consultivo de ciencias. <http://www.ccc.gob.mx/opiniones/899-el-siidetey-en-el-colegio-nacional>

Larqué Saavedra, Alfonso. 2011. Visionarios cambios en Ley de Ciencia y Tecnología en Yucatán. Diario La Crónica. 2011-03-30. http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=569537

Larqué Saavedra, Alfonso. 2012. El banco de germoplasma de Yucatán. Artículo electrónico en página del consejo consultivo de ciencias <http://www.ccc.gob.mx/opiniones/1335-el-banco-de-germoplasma-de-yucatan>

Larqué Saavedra, Alfonso. 2012. La ciencia, una larga historia en Yucatán. Artículo electrónico en página del consejo consultivo de ciencias <http://www.ccc.gob.mx/opiniones/1292-la-ciencia-una-larga-historia-en-yucatan>

Robles, Héctor (Coord.) (2012): Panorama educativo de México 2010. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Consultado en: <http://www.inee.edu.mx/images/panorama2010/portada1.pdf> y <http://www.inee.edu.mx/images/panorama2010/capitulo7.7.pdf> el 28 de agosto de 2012.

Robles, Héctor y Felipe Martínez (Ed.), (2005): Panorama educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Consultado en: http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Panorama_educativo/2005/Cifras/panorama_educativo_indicadores_educativos2005_01_indice.pdf y <http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/informes-institucionales/panorama-educativo/3414> el 28 de agosto de 2012.

SEP (2012). La prueba PISA en México. Consultado en http://www.pisa.sep.gob.mx/pisa_en_mexico.html el 29 de agosto de 2012.

Sousa García L. Villavicencio Carbajal, D. y T. González. 2010. El papel de las Redes de Conocimiento en Yucatán, como agentes para la consolidación del Sistema Estatal de Innovación. Realidad, mitos y oportunidades de las universidades en la transferencia de conocimiento. SINNCO.

INEGI 2011. Perspectiva Estadística por Estado (Biblioteca Digital de INEGI) http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=1&upc=702825000939

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (2009) Anuario 2009. Consultado en: <http://www.sct.gob.mx/uploads/media/ANUARIO2009-final.pdf> el 28 de agosto de 2012.

Instituto mexicano para la competitividad (IMPC) (2012) Consultado en: http://imco.org.mx/indice_estatal_2010/SLP.html el 28 de agosto de 2012.