

# LOS CRITERIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE YUCATÁN REVISADOS DESDE LA SUSTENTABILIDAD DEL DESARROLLO

*José Francisco Sarmiento Franco<sup>1</sup>*

## RESUMEN

En México, a pesar de los esfuerzos desarrollados, el impulso a la investigación científica y tecnológica es débil, lo cual se refleja en el bajo porcentaje del PIB que se destina a ese fin – alrededor del 0.4% anual – y además, se trata de fomentar una orientación productivista que no se responsabiliza de las implicaciones negativas en el medio ambiente de las prácticas productivas basadas en dicha orientación de la ciencia y la tecnología.

En Yucatán en las últimas décadas han habido avances importantes en la implementación de la política científica y tecnológica, pero ellos aún no impactan de manera significativa el desarrollo económico y social del Estado, ni tampoco han contribuido a frenar el grave deterioro ambiental que prevalece en el territorio estatal.

En este contexto, este trabajo se propone el objetivo de revisar, más allá de los indicadores de resultados, los criterios y consideraciones que guían el desempeño de las dos principales instituciones responsables de la política científica y tecnológica en Yucatán, que son la Dirección Regional Sureste del CONACYT y el Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán, así como evaluar las relaciones de tales criterios con las necesidades del desarrollo sustentable del Estado.

Dentro de los hallazgos principales del estudio se encuentra cierta divergencia de los criterios que justifican la implementación de la política de investigación en Yucatán en las

---

<sup>1</sup> Doctor en Economía y profesor del Instituto Tecnológico de Mérida. Tel: 999 9645000 ext. 11201 Email: fransar@itmerida.mx

dos principales instituciones responsables, aunque ambas están basadas en la racionalidad economicista dominante como guía principal de la política científico-tecnológica.

Palabras clave: Política científica y tecnológica, desarrollo sustentable, Yucatán.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad a nivel mundial los temas de la ciencia y la tecnología tienen una importancia creciente en las políticas públicas y en los procesos de desarrollo económico y social, aunque en muchos casos se vinculan a los factores causales de la grave problemática ambiental que padece el mundo (UNESCO, 2010; Gligo, 2006). Sobre esto último cabe agregar también que a partir de la preocupación ambiental la ciencia y la tecnología han derivado en la generación de conocimientos para diagnosticar mejor los graves problemas existentes y para proponer alternativas para enfrentarlos. Sin embargo, en el caso de México, el impulso a la investigación científica y tecnológica es débil, lo cual se refleja en el bajo porcentaje del PIB que se destina a ese fin – alrededor del 0.4% anual – y además, se trata de fomentar una orientación productivista que no se responsabiliza de las implicaciones negativas en el medio ambiente de las prácticas productivas basadas en dicha orientación de la ciencia y la tecnología.

En Yucatán, han habido algunos avances en la política de investigación científica y tecnológica, que se han traducido, entre otras acciones, en la implementación de la nueva Ley de Fomento al Desarrollo Científico, Tecnológico y a la Innovación del Estado de Yucatán en 2011, y en la creación y adecuación de instituciones responsables de la aplicación de las acciones de la política de investigación, como el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán. Sin embargo, estos avances son muy débiles y aún no impactan de manera significativa el desarrollo económico y social del Estado, ni tampoco han contribuido a frenar el grave deterioro ambiental que prevalece en el territorio estatal. Ello es una muestra de la insuficiente voluntad política existente para ubicar a la investigación como un eje fundamental del proceso de desarrollo del Estado, que contribuya

de manera importante al mejoramiento de la calidad de vida de la población y a un uso no depredatorio de los recursos naturales.

En este contexto, este trabajo tiene el objetivo de revisar, más allá de los indicadores de resultados, los criterios y consideraciones que guían el desempeño de las dos principales instituciones responsables de la política científica y tecnológica en Yucatán, que son la Dirección Regional Sureste del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCIYTEY), así como evaluar las relaciones de tales criterios con las necesidades del desarrollo sustentable del Estado, para el período 2007-2012.

La investigación que se realizó es de tipo cualitativo fundamentalmente, y se llevó a cabo utilizando entrevistas que tienen sus bases metodológicas en los planteamientos del Manual Frascati para la Medición de Actividades Científicas y Tecnológicas de la OCDE (2002), en el concepto de Sistemas de Innovación que plantean Arocena y Sutz (2003), en el concepto de Redes de Conocimiento que sugiere Casas (2001), así como en las ideas y propuestas de otros autores como Gligo (2006), y Nadal (2007).

## **2. CRITERIOS FUNDAMENTALES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN YUCATÁN.**

### **2.1 La estrategia de financiamiento de la política científica y tecnológica y la temática de investigación.**

En cuanto a la estrategia actual de financiamiento de la investigación científica y tecnológica, es importante comprender, por una parte, de qué manera ayuda tal estrategia a vincular la investigación con los grandes temas de la agenda del desarrollo del Estado, y por la otra, cómo afecta dicha estrategia el rol de las instituciones de investigación para generar una agenda estatal de investigación.

La política científica y tecnológica aplicada en Yucatán, puede entenderse a partir de dos ámbitos fundamentales: el federal y el estatal. En el primero, la principal institución responsable de su diseño e instrumentación es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la elaboración de la política federal en el período de estudio derivó de los planteamientos expresados en la Ley Federal de Ciencia y Tecnología y del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y está contenida en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. En el ámbito estatal, la política científica y tecnológica se materializa a través de las acciones del Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán, que se derivan de la Ley de Fomento del Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación del Estado de Yucatán y del Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012.

En el caso del Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012, uno de los aspectos interesantes fue que se organizaron los temas por pilares y por primera vez se explicita el tema de la ciencia y la tecnología, la innovación y la vinculación tecnológica y por primera vez se pone como un área prioritaria. Es a partir de estos objetivos generales que se deriva la creación de instituciones como el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán (SIIDETHEY), el Parque Científico y Tecnológico, la estrategia para financiar el fortalecimiento de la investigación y la modificación de la propia Ley de Ciencia y Tecnología de Yucatán.

La estrategia de financiamiento ha tenido momentos o fases. Yucatán reconoció que pudiendo ser un polo de desarrollo en materia científica y tecnológica, requería fortalecer sus capacidades instaladas en materia de infraestructura y de capital humano y con ese reconocimiento entonces se enfrentó al financiamiento de grandes temas para fortalecer su infraestructura. Esto obligó de alguna forma a la necesidad de buscar nuevos espacios, ya que por ejemplo, algunas instituciones ya no podían crecer en los terrenos actuales donde estaban, otras estaban llegando y no tenían las condiciones para tan siquiera instalarse. Entonces, es así como aparece el Parque Científico y Tecnológico, por un lado

respondiendo a la demanda de crecimiento de las pocas instituciones existentes, pero también como estrategia para atraer nuevas instituciones y empresas de base tecnológica. Por ello, una gran parte del financiamiento inicial se fue en ese proyecto, sin descuidar la investigación científica y tecnológica local. De tal forma que las convocatorias del propio Fondo Mixto en una primera fase se orientaron a infraestructura científica tecnológica, lo cual estuvo ligado a dos cosas: a laboratorios compartidos, que se les ha llamado laboratorios SIIDETHEY, pero también a la creación del Parque Científico y Tecnológico. En esta estrategia, los primeros años se invirtieron bastantes recursos y una vez fortalecida la infraestructura, y teniendo laboratorios compartidos, lo que sigue ahora es volcar toda esa capacidad instalada hacia proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica, trasladándolos al sector empresarial, a los sectores productivos y sobre todo a la sociedad.

Dentro del tema del financiamiento de la investigación, y considerando la importancia y las variaciones que se han observado en los montos y estructura de las convocatorias del Fondo Mixto (FOMIX)<sup>2</sup>, en este punto es conveniente aclarar cuáles son los criterios que definieron la estructura de financiamiento FOMIX-2012, en la que 50 millones son para infraestructura y sólo 4 millones para proyectos de investigación.

En el caso de la convocatoria 2012, los criterios aplicados, según información del CONACYT, se basaron en que se estaba en el cierre de las administraciones federal y estatal, en donde lo prioritario era consolidar las iniciativas que se plantearon en el arranque del periodo. Una decisión fundamental que se tuvo que tomar fue sobre el hecho de consolidar los grandes proyectos de infraestructura, en este caso el Parque Científico y Tecnológico local. En lo que tiene que ver con los proyectos de investigación, lo que se estaba buscando es justamente el modelo de vinculación con el sector productivo. La demanda específica que ahí se está planteando es encontrar el modelo más adecuado de

---

<sup>2</sup> El Fondo Mixto es un instrumento de financiamiento de la investigación en los estados, con una participación igualitaria por parte de CONACYT y de los gobiernos estatales.

investigación SIIDETEY, de vinculación con los sectores económicos y se está abriendo la posibilidad de que las instituciones presenten un proyecto de cómo le harían para vincular al SIIDETEY con los sectores económicos. Se está haciendo el análisis financiero porque la última convocatoria que se tuvo fue justamente orientada hacia proyectos de investigación, en donde el estado y CONACYT están invirtiendo cerca de 75 millones de pesos.

En el año 2011 la convocatoria se orientó a proyectos de investigación, llegando 141 propuestas y después de todo el proceso de evaluación, quedaron seleccionados más de 30 proyectos de investigación que se están financiando todavía en el 2012. Actualmente la comunidad científica trae el compromiso muy fuerte de desarrollar esos proyectos de investigación. Esa fue la lógica de la convocatoria 2012. Es decir, no se descuida la investigación porque ya se está apoyando en una convocatoria inmediata anterior.

Respecto a las temáticas planteadas para los proyectos de investigación, según el CONCIYTEY, el primer referente es el Plan Estatal de Desarrollo, que define inclusive como prioridad el tema de ciencia y tecnología, y es el primer nivel de política pública. Luego está la misma conformación del SIIDETEY que define temas prioritarios. Si se revisa la convocatoria de FOMIX tenemos áreas muy específicas, hablamos de salud, alimentación, educación, energía, desarrollo del pueblo maya y desarrollo costero, que son temas específicos y por ahí se está metiendo dinero, tratando de motivar a los investigadores para que dirijan sus áreas de interés hacia esos temas generales. La primera vez que se convocó en esta administración, hubieron sorpresas, ya que se esperaba que se propusieran docenas de proyectos sobre el desarrollo del pueblo maya, y no llegaron ni a tres, y este tema abarcaba desde milpa hasta bilingüismo y conflictos familiares.

## **2.2 Impactos de la investigación en el desarrollo del estado.**

Un aspecto fundamental que se requiere considerar es cómo evalúa el FOMIX los impactos de los proyectos financiados, en el desarrollo del Estado.

Según el CONACYT, aquí hay un análisis que se hace antes, y otro post evaluación de pertinencia. Antes de la evaluación de pertinencia es donde se busca que tenga impacto, ya que el proyecto menciona, cuál va a ser el impacto económico, impacto social, impacto ambiental que puede tener y cómo va a beneficiar a los tres ejes, en lo económico, ambiental y social, lo cual es parte de los criterios de evaluación. Una vez que se aprueba y desarrolla el proyecto, viene una evaluación post. Es decir, ya se cumplió, el proyecto está cerrado financiera y técnicamente, se entregaron todos los productos, el usuario está de acuerdo y está finiquitado; ahora viene la evaluación de los impactos. Hay proyectos en que, por su naturaleza no se puede ver el impacto una vez que concluye, pero sí en cierto tiempo se puede medir. Ahí lo que se hace y se considera apropiado, es que se contrata un estudio para medir ese impacto, porque lleva una metodología y se analiza una serie de indicadores y en ese estudio se muestrean aquellos proyectos a los que se quiere medir su impacto y se desarrolla la evaluación. Es un proyecto financiado nuevamente desde el propio Fondo Mixto. Actualmente se tiene el caso de Tabasco, que está dentro de los estados que corresponden a la Dirección Regional Sureste de CONACYT y se va a lanzar una convocatoria justamente para medir los impactos de los proyectos que se han financiado a lo largo de 10 años del fideicomiso y con ese tiempo, podemos estar midiendo qué tanto impacto han tenido, no solamente los proyectos sino el propio fideicomiso. Cabe reconocer que a nivel general, todavía no hay una evaluación sistemática de los impactos de la investigación en el desarrollo de los estados, aunque existen experiencias aisladas que han intentado medir tales impactos.

En la perspectiva del CONCIYTEY, lo que se hace en FOMIX, es financiar proyectos de investigación nada más. Eso se evalúa con base a los indicadores típicos, número de tesis, presentaciones en congresos, etc. No hay una evaluación con base al impacto como tal. Es decir, el investigador dice que con su proyecto se va a mejorar la producción de sandía o de papaya o alguna otra cosa, pero los productos que entrega no necesariamente indican que eso está pasando. Así es como en forma tradicional funciona FOMIX en todo el país. No hay

mecanismos de evaluación con base a resultados, no se puede evaluar el impacto al desarrollo del Estado. Se carece de un mecanismo de evaluación sistemática, por lo que habría que profesionalizar la labor. De hecho, una de las áreas que se está solicitando, ofertando para las maestrías en el extranjero, es precisamente de gestores del conocimiento, porque ellos pueden definir métricas de evaluación e ir viendo cómo se relaciona el sector ciencia y tecnología con la sociedad, con el sector productivo, etc.

Las métricas existentes son más administrativas que de impacto, y no sólo en Yucatán sino a nivel Nacional. Y eso tiene mucho que ver con la historia de cómo se genera la ciencia en México, ya que el sector científico no nace como una necesidad del sector productivo, sino a propuesta del sector académico, a imagen y semejanza del sector académico. Entonces, en México muchos de nuestros sistemas tienen un fuerte sesgo académico, por lo cual apenas hasta ahora se habla de innovación, de vinculación, de propiedad intelectual, etc,

### **2.3 Condiciones para mejorar el impacto de la ciencia y tecnología en el desarrollo de Yucatán**

Sobre las condiciones para que Yucatán sustente de manera importante su desarrollo en los conocimientos que genere la investigación científica y tecnológica, una cuestión fundamental, expresada en una postura institucional, es que no están impactando precisamente porque está desarticulado el proceso de investigación de los procesos productivos y de la problemática socioambiental del estado. Según el CONACYT, se tiene un SIIDETEY, una masa crítica de investigadores, una infraestructura importante, y ahora estamos propiciando que haya una vinculación que se debe dar, no solamente con el sector empresarial o micro empresarial, sino también con las comunidades. Entonces ahí tenemos un reto todas las instituciones de educación superior, el gobierno federal y obviamente el gobierno estatal. ¿Cómo le hacemos para propiciar que esa capacidad instalada, que es importante ya en el sureste y particularmente en Yucatán, se vuelque hacia las necesidades del sector social? Ahí es donde entran los instrumentos de política. ¿Porqué no se vincula



un investigador con una comunidad?, ¿Porqué no se vincula con una empresa? Ahí es donde los gobiernos federal y estatal, tienen la responsabilidad de propiciar instrumentos de financiamiento que ayuden a esto. Es decir, si para un investigador lo que cuenta es a cuántos congresos asiste, cuántos papers genera, pues eso va a hacer. Si no propiciamos que se dé la vinculación, incentivándola, no se va lograr. Asimismo, es importante considerar que no es lo mismo vincularse en Monterrey, en Jalisco, o en Yucatán, ya que la cultura empresarial y la cultura organizacional son diferentes. También es diferente la UADY que el TEC y que la UAM, y también son distintas las condiciones actuales en las instituciones y las condiciones actuales del sector productivo, empresarial y social. Vamos generando cuál es la mejor interfase para llegar allá. ¿Cómo hacemos para que esos estudiantes y esos profesores vayan a las comunidades y generen alternativas? Necesitamos generar instrumentos de política pública y traducirlos en incentivos para la comunidad académica y de investigación, para propiciar esa vinculación, porque si no existen incentivos, si no existen los instrumentos, difícilmente se va a dar esa vinculación.

#### **2.4 Involucramiento del sector productivo en proyectos de ciencia y tecnología**

En este punto, una pregunta interesante es, ¿Qué se requiere para mejorar sustancialmente la inversión en ciencia y tecnología en Yucatán, y para involucrar más al sector productivo en este proceso?

Una de las posturas institucionales mencionó que, en el ámbito empresarial hay de todo, empresarios jóvenes sumamente innovadores y también hay otros que no. Pasar de una idea a un proyecto; empezar a desarrollar algún producto, necesita muchas veces iniciativa personal. No hay en México una escuela de empresarios. Es un error asumir que por obra de alguien vamos a tener empresarios muy buenos. Eso se crea desde que son niños. Por décadas se ha satanizado al sector empresarial y en la práctica quienes generan el empleo, quienes generan la riqueza, quienes innovan, quienes tienen que estar compitiendo a nivel internacional, son los empresarios.

Pero el Estado no puede sustituir al empresario ni el empresario puede sustituir al Estado, ya que son dos roles distintos que tienen que complementarse y estar de acuerdo. Tampoco puede sustituir el empresario al académico, ya que sus tiempos y sus modos operandi son diferentes. El asunto es que no hemos sabido crear sinergias. ¿Cómo los articulamos? Cada quien está por su lado y eso nos cuesta; es decir tiene un costo social, económico, histórico, ambiental. Pero ese no es un problema del sector en sí, el problema es cómo juntarlos, ya que no hay la cultura para trabajar de manera conjunta, en equipo, unidos.

Un primer paso sería definir, ¿Para qué queremos conocimiento? Algunas posibles respuestas podrían ser para ser más competitivos, más sustentables, para vivir mejor, para tener mejores niveles de vida, para tener una sociedad más justa, para eso sirve el conocimiento, no para guardar, sacar puntos y destacar.

Por otro lado, otra opinión señaló que hay diferentes estrategias que se están planteando en el estado. Hay casos muy interesantes en Yucatán que muy pocos conocen de lo que se está logrando a través de los proyectos de innovación tecnológica, y el empresario responde a los casos de éxito. Si una empresa invierte un peso pero la rentabilidad que está logrando es otro peso, entonces el empresario responde a eso. Otra cosa es que no solamente se aprovechen los instrumentos que se tienen a nivel nacional, sino generar instrumentos locales para propiciar la inversión privada. Es así como ahora estamos generando junto con el Estado algo que le vamos a llamar el FONDEY, que es un fondo de emprendedores de Yucatán, donde hace alianza CONACYT con Gobierno del Estado en una inversión inicial de 20 millones de pesos para propiciar la creación de empresas de base tecnológica. Las que ya existen, sobre todo las grandes, ya tienen sus instrumentos para invertir en ciencia y tecnología. Pero en el caso que en el Tec se desarrolle alguna tecnología que sea factible de que luego se convierta en una empresa, pues aquí va a haber un instrumento y esa empresa una vez que se crea pues va a generar inversión, y va a generar otros beneficios. El factor de emprendurismo para empresas de base tecnológica va a ser fundamental para

Yucatán, porque hay un entramado de empresas existentes fundamentalmente entre medianas y grandes, que ya se dieron cuenta. Pero ¿Qué pasa con las demás? pues hay que propiciar que se generen nuevas empresas, pero de base tecnológica, que accedan a este tipo de retos. Entonces, particularmente Yucatán tiene la oportunidad de hacerlo.

## **2.5 Concentración y regionalización de la investigación.**

Tomando en cuenta la gran concentración de la actividad de investigación en la capital del Estado, su pobre desarrollo en el interior del Estado, y su potencial para impulsar el desarrollo, sería interesante plantearnos ¿Cuál sería la estrategia adecuada para fortalecer la capacidad de investigación en las demás regiones fuera de la capital del Estado?

Una de las opiniones institucionales mencionó que hablar de regionalización o descentralización de la investigación en Yucatán, requiere primero responder a la pregunta, ¿Cuántos investigadores de Yucatán están dispuestos a ir trabajar a Valladolid, Tekax o Maxcanú? Los pocos sitios descentralizados del estado son la UMDI de Sisal, el CINVESTAV que tiene una unidad en Telchac, y el INIFAP que está en Mocochoá y Uxmal. Es decir, sí se da la descentralización, aunque a pequeña escala. Ahora, habría que ver si las mismas instituciones están interesadas en participar en el desarrollo multiregional, que los especialistas en ciertas áreas del conocimiento estén donde se están llevando a cabo los procesos productivos que pudieran demandar ese conocimiento. Por otro lado, el segundo polo educativo en Yucatán es Valladolid y está creciendo, no por la demanda del estudiantado Yucateco, sino por la demanda del estudiantado Quintanarroense, ya que es más barato y está más cerca mandar a los hijos de las familias de Quintana Roo a estudiar a Valladolid, que mandarlas hasta Mérida como se hacía antes.

Si se pudieran generar áreas de investigación mas allá de Mérida sería ideal. Ahora bien, ¿Cómo estamos?, ¿Cómo atendemos el asunto productivo del sector primario, secundario y terciario? Si se analiza la economía de Yucatán, se encuentra que está centralizada de

manera abrumadora en Mérida. Nuestra industria manufacturera está en Mérida, y la industria de servicios incluyendo salud, turismo y restaurantes, también está en Mérida. Un proceso de descentralización en Yucatán para atender regiones o microrregiones sería muy sano en el ámbito educativo y de investigación. No hay ningún impedimento para que un investigador si le interesa y quiere, pida trabajar Becanchén o Tigre Grande (comunidades muy alejadas de Mérida). Nadie le dice que no, puede ser ese su tema de estudio. Lo único que se va a estar trasladando a cada rato ahí, para lo cual se requiere manejar tres horas.

Por otra parte, tomando en cuenta la gran concentración de la investigación en Yucatán, otra perspectiva institucional plantea que la regionalización de la investigación debe ser una aspiración fundamental, pero el asunto central es, ¿Cómo generar desarrollo regional en un estado, pero que no se concentre todo en una sola región, que en este caso está concentrado en la región centro? Ahí es donde cobra mucho sentido buscar la presencia institucional en las diferentes regiones: la región centro, la región norte, la región sur, que tiene retos desde el punto de vista social muy fuertes. Se debe buscar una estrategia de desarrollo de las regiones internas de Yucatán basado en el conocimiento ¿Cómo? Fortaleciendo los nodos regionales. Si se tiene en la parte del centro una concentración importante de científicos, pues tenemos que pensar en las instituciones que ya están enclavadas en las regiones para fortalecer su capacidad científica instalada, de tal forma que este nodo central, pensado como una red, impacte en las regiones. Pero necesitamos tener nodos regionales donde se pueda difundir conocimiento de las demás regiones, lo cual implica que se tendrá que estar geo- referenciando las instituciones, medir la vocación de esa región y fortalecer su capacidad instalada en cuanto a infraestructura y a recursos humanos por estrategia. Pero ahí un aspecto central es la vocación de la región. Por ejemplo, ¿En qué es bueno el cono sur del estado? Si es bueno en citricultura, pues ahí debe de haber un centro de investigación, un campo experimental y que desde ahí se esté transfiriendo conocimiento a las regiones. Para generar esos polos o nodos de desarrollo regional se requiere una visión de red que esté conectada con un pivote, el cual es Mérida,

para difundir desde ahí conocimiento en las demás regiones. Esto funciona como una antena tecnológica. Es decir, se trata de plantear un proyecto de desarrollo de las regiones de Yucatán basadas en el conocimiento, aprovechando la capacidad instalada en este nodo central que es Mérida, pero fortaleciendo esos nodos regionales. El fortalecimiento implica infraestructura, implica capital humano e implica sobre todo, proyectos de investigación. Existe una experiencia reciente en donde se busca enclavar unidades o centros de investigación en las regiones, pero que tengan tres cosas: pertinencia, calidad y pertenencia. Porque se podría trasladar un centro de investigación de cierta institución a la zona Sur del Estado, pero si no hay pertenencia, que significa tener el corazón en la comunidad, si no hay eso, va a estar aislado. En SISAL hay un centro de investigación pero no tiene pertenencia, ya que los investigadores llegaron de fuera.

### **3. LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y LA SUSTENTABILIDAD EN YUCATÁN**

#### **3.1 Áreas de investigación prioritarias para el desarrollo sustentable de Yucatán**

El problema de la contaminación del agua en Yucatán es tan grande y tan ligado a otras regiones que si Yucatán invierte un peso en atenderlo, de nada sirve mientras Quintana Roo y Campeche no le inviertan, ya que los acuíferos de la península están interconectados. Estos grandes temas se deben de abordar con un enfoque regional, pero también con un enfoque sectorial, aprovechando instrumentos que ya existen, como los fondos sectoriales y el propio FORDECYT. Es decir, no todos los recursos tienen que salir de Yucatán. Como estos temas son estratégicos para el país y para la región, es importante propiciar que estas demandas se lleven a un plano regional liderando incluso varios temas.

Para otra opinión, en este punto es pertinente retomar la pregunta sobre cuántas carreras tenemos en el Estado relacionadas con el tema del agua, y la respuesta que es, ninguna. Entonces qué ocurre, no se le ha dado el interés, y ese es un tema de sustentabilidad a

largo plazo. Veamos a los estados del norte que no les llueve, veamos cuánto cuesta llevarles agua a los habitantes del D.F. Aquí en Yucatán somos privilegiados en el tema de la disponibilidad del agua. Sin embargo, para nosotros el tema del agua es una prioridad en el FOMIX y en el SIIDETEX mismo; porque es parte de los temas de sustentabilidad.

Pero hay otro tema relacionado con la sustentabilidad, que es la competitividad. En Yucatán hay empleo mal pagado, y ¿Quiénes pagan los salarios? Las empresas, aunque una justificación señala que la causa de los bajos salarios es la poca competitividad, y ¿Quiénes son las que definen la competitividad de la economía de un estado? Las empresas, y si no son las empresas, es la burocracia.

### **3.2 Investigación y sustentabilidad en el sector agropecuario**

Desde la perspectiva de la sustentabilidad, la consideración del sector primario en cualquier análisis es indispensable ya que en él se realiza la interacción básica entre los procesos económicos y los recursos naturales, y también en él se experimentan los graves impactos derivados de las formas dominantes en el uso de dichos recursos.

Desde la perspectiva de una de las instituciones, un criterio importante para fomentar una investigación científica y tecnológica que contribuya al desarrollo sustentable en el sector agropecuario, es estar cerca de los agricultores, estar ahí donde ellos están produciendo para aprender de ellos y ver cómo le hacen. Lo que la investigación debería hacer es dejarlos en paz, que sigan haciendo los productores lo que hacen. La ciencia sirve para hacer cosas que valgan la pena. Si un productor ya está estructurado, ¿Le vas a decir que cambie su sistema, le vamos a meter invernadero o algo así? No va a querer. Mucho del sector terciario y secundario se concentra donde hay más población, pero todo lo demás es primario, con unos índices de productividad y de utilización de tecnología bajísimos. ¿Qué puede hacer la ciencia y la tecnología aquí? Más bien yo diría qué puede hacer toda la sociedad, porque la ciencia y la tecnología no puede ayudar mucho. Lo que se necesita más

bien es cómo reorganizar a la gente, cómo ir incentivando actividades productivas en estas regiones, que son pobres. ¿Dónde deberían estar las escuelas de agricultura? En Conkal, no. Deberían de estar en el cono sur del Estado, porque ahí están los agricultores. No conocemos Yucatán, tomamos decisiones por ocurrencia.

### **3.3 Investigación y desarrollo sustentable en la industria**

Considerando la política industrial como elemento fundamental para impulsar ciertas áreas estratégicas, una pregunta pertinente sería, ¿Cuáles son tales áreas en Yucatán, que la investigación pudiera contribuir a impulsar desde un enfoque de desarrollo sustentable? Como encadenamiento, según una postura expresada, la cadena más grande de Yucatán es la de los alimentos, es la cadena alimentaria, es la más compleja del Estado de Yucatán. Otro de los encadenamientos más complejos es el de la construcción. De hecho, actualmente la industria de la construcción ha venido a sustituir a la maquila, después del periodo del henequén, y la maquila también ya va en decadencia.

Por otro lado, en la economía actual, si no se tiene base humana, si no se tiene el sustento para generar conocimiento, la mano de obra barata ya no es un factor de competitividad. Los factores de competitividad son otros, cada vez tienden a ser más demandantes y más elaborados. ¿Se quiere una economía basada en conocimiento, en generación de productos, procesos o servicios de alto valor? Esto se hace con la gente.

### **3.4 Obstáculos para una agenda de investigación para el desarrollo sustentable de Yucatán.**

Al hablar de la importancia de desarrollar una agenda de investigación para el desarrollo sustentable del Estado, a través de un Programa de Investigación Científica y Tecnológica, debemos referirnos a los obstáculos que lo han impedido. Según una opinión institucional, hay obstáculos históricos, obstáculos de carácter de inversión, hay obstáculos culturales. No hay la cultura de la ciencia, no hay la cultura del conocimiento, no hay la cultura de la

innovación, ni de la vinculación. Es decir, tenemos las piezas pero no están articuladas. No hemos logrado formar esos puentes o esas formas articuladas y ponernos de acuerdo para responder al planteamiento de cómo le hacemos, por ejemplo, para que el que fabrica piñatas sea innovador en fabricar piñatas. Quizás los especialistas en mecatrónica digan: "está fácil". Lamentablemente tenemos un sistema educativo del siglo XVII, en el que seguimos pensando que el pizarrón y el maestro es el que trae la luz y el conocimiento, y eso ya no es así.

El reto educativo es cómo generar un profesionista que integre información y la integre en conocimiento. Conocimiento es la información estructurada, información es información cruda sin estructura. Pero cuando se va armando información estructurada eso ya es conocimiento. Ese es el reto educativo, cómo ir generando un profesionista en su área de especialización que sea capaz de estructurar conocimiento para que pueda tomar decisiones con base a las cantidades enormes de información que existen actualmente.

#### **4. ELEMENTOS PARA UNA POLÍTICA ALTERNATIVA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA SUSTENTABILIDAD.**

En esta sección se discuten, en primer lugar, las opiniones relevantes de los responsables de las instituciones antes mencionadas sobre los criterios que son base de la implementación de la política científica y tecnológica y de las relaciones entre tal política y el desarrollo sustentable, que fueron descritas en las secciones anteriores y en segundo lugar, algunas contribuciones personales complementarias, que sugieren criterios y acciones para construir una nueva política científica y tecnológica, que busque contribuir de una mejor manera a elevar la calidad de vida de la población del estado.



#### **4.1 Aportaciones institucionales para una nueva política de ciencia y tecnología en Yucatán.**

Empezando con el tema del financiamiento, podemos retomar algunos de los planteamientos de la sección 2.1 y comentar que siendo los montos, áreas y temas, aspectos fundamentales de cualquier esquema de financiamiento, la argumentación expuesta por las instituciones para justificar el actual esquema presenta algunos claroscuros que es necesarios analizar. La estrategia principal del gobierno del estado para implementar la política científica y tecnológica y para elevar de manera significativa las inversiones para el fomento de la investigación, se expresa a través de la nueva Ley de Fomento al Desarrollo Científico, Tecnológico y a la Innovación del Estado aprobada en el año 2011, ya que como se ha explicado, aquí se establece la obligatoriedad de que la inversión anual del Gobierno del Estado debe ser al menos, el 1% de su presupuesto autorizado. Esta medida que podría ser positiva porque fortalece las capacidades de investigación del Estado, puede verse limitada debido a que otra de las propuestas de la actual política científica y tecnológica, que es el Parque Científico y Tecnológico, muy probablemente absorberá en los próximos años, una buena parte de la inversión en ciencia y tecnología que se canaliza a través de FOMIX, que es la principal fuente de financiamiento de la investigación, para la infraestructura del citado parque, en detrimento de los proyectos de investigación. Esto es debido a que la construcción y desarrollo de un Parque Científico requiere de grandes inversiones y, en este caso, aunque se utilizan otras fuentes de financiamiento distintas a FOMIX, se está apenas en las etapas iniciales, por lo que se emplean todos los recursos disponibles. Por otro lado, en la perspectiva institucional parece prevalecer una orientación de la investigación hacia el sector empresarial, por lo que la expectativa oficial para el Parque es atraer empresas de base tecnológica, a tono con las tendencias internacionales dominadas por la política neoliberal, que relega los problemas sociales y ambientales. Además, en una visión alternativa de política científica y tecnológica, no se trata sólo de ampliar las capacidades de investigación, que es lo que aparentemente representa el parque, sino de orientar la investigación hacia los grandes problemas del desarrollo de

Yucatán, para lo cual es conveniente el enfoque del desarrollo sustentable porque ofrece una visión integral del desarrollo socioeconómico y su relación con el uso de los recursos naturales. En este sentido, en los planteamientos de los responsables de la política científica y tecnológica de Yucatán, no queda claro cómo el esquema de financiamiento existente y su fortalecimiento propuesto para los próximos años, pueda contribuir a generar una agenda de investigación que atienda de manera principal los graves rezagos económicos, sociales y ambientales que existen en el desarrollo del Estado.

Respecto a la evaluación de los impactos de la investigación, y de la política científica y tecnológica, en el desarrollo del Estado, hay cierta contraposición de ideas, ya que está el planteamiento de una de las instituciones responsables señalando que en Yucatán y a nivel nacional, no hay una evaluación de dichos impactos, mientras que otra institución plantea que sí hay experiencias a nivel nacional de evaluación de los impactos de la investigación, aunque en el caso de Yucatán no se ha realizado. De hecho, existe una publicación reciente del CONACYT, et al. (2011), donde se exponen algunas experiencias de proyectos de investigación con impactos positivos en las 32 entidades federativas del país, aunque no se presenta ninguna metodología de evaluación, sino más bien se trata de resúmenes de los proyectos realizados, enfatizando sus impactos en el desarrollo local. También se mencionaron proyectos de evaluación interesantes, como el caso de Tabasco, donde se aplicarán metodologías específicas para evaluar los proyectos financiados por FOMIX en los últimos 10 años. Valdría la pena retomar este último caso para aplicarlo en Yucatán y evaluar de manera sistemática como parte de la política científica y tecnológica, los proyectos de investigación, pero incorporando en la metodología la perspectiva ambiental que permitiría una visión más integral de los impactos de la investigación.

En cuanto a los fenómenos de la concentración y la regionalización de la investigación, también existen posturas distintas en las instituciones, lo cual refleja que este aspecto no ha sido discutido y mucho menos acordado entre ellas, especialmente respecto a la

regionalización. Existe una percepción, que podríamos llamar la postura individualista, de que la regionalización podría lograrse si los investigadores, cuya mayoría están concentrados en Mérida, quisieran desarrollar proyectos de investigación en el interior del Estado. Aquí, todo depende de que los investigadores decidan hacerlo, y nada lo impedirá. Esta postura no percibe la situación como un problema social en el que hay un contexto socioeconómico que condiciona las decisiones de los investigadores, mediante la existencia o inexistencia de políticas públicas que deben buscar el cambio de conducta de los investigadores. La otra percepción institucional, que podríamos llamar la postura de redes de conocimiento, parte del hecho de que no existen los incentivos suficientes para inducir a los investigadores a plantear proyectos que tengan impactos en las distintas regiones del Estado, por lo que la política científica y tecnológica debería crear tales incentivos. Pero más allá de esto, la idea central de esta propuesta es fortalecer los incipientes nodos de conocimiento existentes en el interior del Estado y representados por las instituciones de educación superior y los pocos centros de investigación ahí ubicados, para que a través de una interacción con el nodo central puedan difundir conocimiento y plantear proyectos de investigación que atiendan las vocaciones productivas de las regiones. Para ello se requiere invertir en las instituciones mencionadas, fortaleciendo su infraestructura, la formación de recursos humanos de alto nivel y las condiciones de trabajo e investigación, a fin de que la investigación realizada tenga tres características: pertinencia, calidad y pertenencia, siendo esta última de vital importancia ya que implica que los investigadores sean parte de la comunidad en la que viven y trabajan, y por ello, estén motivados en contribuir a la solución de los problemas locales. Esta interesante propuesta, que coincide en gran parte con los planteamientos sobre redes de conocimiento de Casas (2001), y que destaca el rol de la política pública para la creación de los estímulos necesarios, sólo debería ser complementada con el enfoque ambiental que anima este trabajo, para entonces hablar de redes de conocimiento para la sustentabilidad, como una perspectiva más integral para enfrentar el problema de la regionalización de la investigación, como parte de una nueva política científica y tecnológica para el desarrollo sustentable de Yucatán.

Considerando ahora los planteamientos vinculados más directamente con la relación entre investigación y desarrollo sustentable, abordaremos las propuestas para reforzar la investigación en aquellos temas que algunos autores consideran importantes por razones de seguridad nacional (Nadal, 2007), y que tienen que ver también con los temas de investigación prioritaria para el desarrollo de Yucatán. Dadas las características de algunos de estos temas, como el agua, la energía o la seguridad alimentaria, en los que los ámbitos geográficos de los problemas y acciones requeridas rebasan las fronteras territoriales de los estados, una propuesta institucional sugiere la conveniencia de elaborar proyectos con enfoques regionales o sectoriales que puedan ser apoyados con otros fondos, además de los estatales. Existen algunos ejemplos de proyectos de investigación con estos enfoques, pero son incipientes, por lo que se requiere ampliar los fondos disponibles para ello, y además promover la concurrencia de fondos interestatales o intermunicipales, dependiendo de los problemas a enfrentar, pero también fomentando la consciencia entre las autoridades estatales y municipales para que tomen decisiones de esa naturaleza. Otra propuesta plantea que las instituciones educativas se interesen en los problemas ambientales, como el agua, y ofrezcan carreras relacionadas con esos temas. Esta postura agrega que también habría que tomar en cuenta aquí, como parte de la sustentabilidad, el tema de los bajos ingresos vinculados a su vez a la baja competitividad de las micro y pequeñas empresas que dominan la economía del estado. Ante ello se requiere identificar las posibilidades de incrementar el valor agregado de las cadenas productivas mediante procesos de industrialización, para lo cual se necesitan poner de acuerdo dos actores fundamentales, el Estado y el sector empresarial. Respecto a esta postura habría que mencionar que mientras que las autoridades educativas del más alto nivel en los ámbitos estatal y federal, sigan trasladando la educación superior al sector privado y orientándola al mercado, difícilmente podremos esperar que se ofrezcan carreras orientadas a los problemas de la sociedad. Sobre la competitividad y la necesidad de incrementar el valor agregado de las empresas y el ingreso de la población, la propuesta sería más adecuada si también se tomara en cuenta la dimensión ambiental como criterio fundamental en los procesos productivos que se

buscarían implementar, ya que de no hacerlo quizás se logren mejorar la productividad de las empresas y los ingresos y el nivel de vida de la población, pero no su calidad de vida, porque ésta tiene que ver también con el uso adecuado de los recursos naturales. Asimismo, en el caso del sector primario habría que agregar que el mejoramiento del ingreso, condiciones y calidad de vida de los productores, no necesariamente tiene que pasar por criterios de competitividad y de mercado, sino de organización política y de mejorar la autosuficiencia alimentaria, así como de recuperar y fortalecer las mejores prácticas productivas tradicionales, la identidad y la cultura locales (Tengo, 2012).

Finalmente, discutiremos el asunto de los obstáculos que impiden la construcción de una agenda de investigación para el desarrollo sustentable del Estado, en donde el planteamiento institucional principal sugiere la existencia de una cierta diversidad en la naturaleza de tales obstáculos, pasando por los históricos, los económicos y los culturales. Entre estos últimos se mencionan la carencia de una cultura de la ciencia, del conocimiento, de la innovación y de la vinculación, para cuya superación se propone ampliar y mejorar la educación de la población, especialmente de la superior para formar profesionistas capaces de estructurar conocimiento para mejorar la toma de decisiones. Habría que agregar a esta propuesta que las contribuciones recientes sobre innovación, destacan la emergencia del paradigma de la innovación social que pone el énfasis en la necesidad de incorporar cambios relevantes en el ámbito social, más que en el tecnológico, como uno de los principales retos para el mundo en el siglo XXI (CSI, 2011). Además, es importante añadir la necesidad de fortalecer también la cultura ambiental, que no sólo ecológica de la población, para evitar que prevalezca la búsqueda de la innovación tecnológica a toda costa que podría acarrear costos ambientales importantes, como se ha demostrado a lo largo de los dos últimos siglos, que contribuirían a agudizar la crisis ambiental que hoy día padecemos. Pero más allá de los obstáculos mencionados, a nuestro juicio el principal obstáculo para la elaboración y puesta en marcha de una agenda de investigación para el desarrollo sustentable en el Estado y en el país, es el modelo de desarrollo dominante que subyace a

las propuestas de política pública, tanto en el ámbito estatal como federal, y que está animado por una racionalidad económica que intenta subordinar todas las demás necesidades y problemáticas de la sociedad a los imperativos del mercado, de la ganancia y del crecimiento económico. En esta racionalidad económica predominante que Leff (2010), ha caracterizado magistralmente, los problemas ambientales, generados y exponenciados por el predominio de los criterios de mercado, intentan ser resueltos mediante la aplicación de los mismos criterios. Por ello, una característica fundamental de una política alternativa para la investigación científica y tecnológica, que pretenda contribuir al desarrollo sustentable, deberá ser el fortalecimiento de una consciencia ambiental que permita la construcción de otra lógica en el pensamiento y la acción humana, otra racionalidad productiva que implique otra relación entre los seres humanos y con la naturaleza, extraída quizás de nuestras raíces culturales y de lo mejor de la historia humana, y dirigida a la sustitución del actual modelo de desarrollo por otro menos depredador, más justo y más humano.

#### **4.2 Contribuciones complementarias para la política alternativa de ciencia y tecnología.**

De manera complementaria a lo antes expuesto, y con el fin de coadyuvar a la construcción de una política alternativa científica y tecnológica en Yucatán que pueda contribuir al desarrollo sustentable del estado, proponemos las reflexiones siguientes:

Son dos las principales ideas que este trabajo ha subrayado, como consecuencia de la discusión teórica, y que han servido para el análisis e interpretación de la información recabada y también para inspirar las propuestas planteadas. Estas dos ideas son los sistemas de innovación y el desarrollo sustentable. A partir de ellas, se plantean algunas recomendaciones para ser consideradas en la definición e implementación de las políticas públicas que permitan el fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, así como su orientación hacia el desarrollo sustentable de Yucatán.

De manera resumida, estas recomendaciones son las siguientes:

- A partir de la definición de los problemas torales del desarrollo del estado en los ámbitos social, económico y ecológico, y de la participación de la sociedad y no sólo los investigadores, plantear el Programa de Investigación Científica y Tecnológica para el Desarrollo Sustentable de Yucatán, a fin de proponer el rumbo, la estrategia, los recursos y las acciones que permitan reorientar los procesos de investigación para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población del estado.
- Fomentar la conformación de redes de conocimiento entre el sector académico y las empresas, organizaciones y comunidades con el fin de generar flujos de conocimiento que permitan enfrentar los retos del desarrollo sustentable. Este tipo de redes desarrolladas en los distintos sectores económicos y en las diversas regiones del estado podrían servir como antecedentes para la conformación futura de espacios regionales de conocimiento y quizás posteriormente sistemas de innovación, tal como lo plantea Casas (2001).
- Priorizar y transversalizar los temas de la investigación científica y tecnológica, la innovación y el desarrollo sustentable, a fin de que sean incorporados tanto en las diversas dependencias estatales como en los gobiernos municipales del estado, como factores que pueden contribuir a resolver los problemas de la sociedad.
- Favorecer la apropiación social de los temas anteriores, promoviendo la participación social en ellos.
- Desarrollar una cultura científica, tecnológica y de la sustentabilidad, en toda la población, especialmente en el sector productivo, para construir otra racionalidad productiva, en la cual el medio ambiente sea una prioridad y en donde se deberán crear las condiciones para una mayor vinculación de las instituciones de investigación con los problemas principales de la sociedad.
- En el caso de los investigadores se debe fomentar el planteamiento de los problemas de investigación a partir de los grandes retos en el desarrollo sustentable del estado e

inducir cambios metodológicos para favorecer la interdisciplina y la consideración del contexto socioambiental en la investigación.

- Aumentar de manera significativa los fondos para financiar la infraestructura, la formación de investigadores y el desarrollo de los proyectos de investigación, simplificar su acceso y propiciar la transparencia en su manejo.
- Impulsar la descentralización de la investigación hacia el interior del Estado, fortaleciendo el potencial de investigación de las Instituciones de Educación Superior Estatales y aprovechándolo en beneficio del desarrollo sustentable de sus regiones.
- Propiciar cambios organizacionales para minimizar los obstáculos al desarrollo de la investigación y para fortalecer la vinculación de ésta al desarrollo sustentable del Estado.

Para la correcta implantación de las ideas anteriores, se sugiere iniciar un proceso de planeación participativa, que involucre a todos los actores de la sociedad yucateca, interesados en los temas de la investigación científica y tecnológica, particularmente a los investigadores, a fin de definir los objetivos y metas, así como discutir la estrategia y acciones del Programa antes mencionado. Este proceso deberá partir del diagnóstico elaborado sobre la situación y problemática del estado, las instituciones de investigación y sobre la innovación en el sector productivo.

## **5. CONCLUSIONES**

La política de investigación que hasta ahora se ha aplicado en Yucatán, aunque ha dado resultados importantes en términos de la infraestructura lograda y de la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, en general ha sido poco eficaz en lograr que la investigación realizada se vincule con los problemas relevantes del desarrollo del estado y participe de una manera propositiva en su solución, particularmente desde una perspectiva ambiental del desarrollo. Esto es en virtud de que las estrategias y acciones que realizan las instituciones responsables de la política científica y tecnológica están guiadas principalmente por una racionalidad económica que intenta privilegiar el espacio del



mercado, como orientación determinante de la investigación. Sin embargo, esta racionalidad dominante, por un lado, no ha logrado que el modelo lineal que impulsa, funcione en Yucatán, y por el otro, poco considera los impactos negativos de los procesos productivos guiados por una dinámica innovativa desenfrenada sobre los recursos naturales, los ecosistemas y la sociedad.

Derivada de lo anterior, otra conclusión importante se refiere al hecho de que en general, la política científica y tecnológica de Yucatán tiene muy poca relación con una perspectiva de desarrollo sustentable del Estado en virtud de que la estrategia y las acciones desarrolladas están más bien orientadas con criterios de tipo económico. Esto no significa que no se atiendan temas como el agua o los residuos sólidos en los proyectos de investigación, sino que estos temas se atienden desde una visión sectorializada de lo ambiental porque se carece de una visión integral de la problemática ambiental que la vincule al desarrollo, que es lo que plantea el paradigma del desarrollo sustentable. Por ello, si se desea mejorar el desempeño de las instituciones responsables de la política científica y tecnológica en Yucatán, bajo la orientación del desarrollo sustentable, se requiere introducir la perspectiva ambiental del desarrollo como un eje articulador en todos los ámbitos del quehacer público, pero especialmente en las mencionadas instituciones, con el fin de impregnar todas las acciones relacionadas con la investigación, de los criterios ambientales necesarios para generar y aplicar conocimientos orientados hacia un desarrollo con sustentabilidad.

Finalmente, la propuesta más importante que planteamos para superar la situación prevaleciente, contempla la realización de varias acciones siendo la principal el planteamiento y aplicación de un Programa de Investigación Científica y Tecnológica para el Desarrollo Sustentable de Yucatán, el cual siendo elaborado de manera participativa y consensada con los diferentes sectores de la sociedad, especialmente el académico, podría servir para instrumentar una política científica y tecnológica que contribuyera a utilizar el conocimiento para mejorar la calidad de vida de la población del estado.

## BIBLIOGRAFÍA

**Aregional** (2009) *Índice de Desarrollo Humano de las Entidades Federativas 2009*.

Consultado en [www.aregional.com](http://www.aregional.com) el 15 de marzo de 2012.

**Arocena, R. y Sutz, J.** (2001) *La universidad latinoamericana del futuro*, Unión de Universidades de América Latina, México.

\_\_\_\_\_ (2003) *Subdesarrollo e innovación*, Cambridge University Press-Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid.

**Casas, R.** (Coord.) (2001) *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Anthropos Editorial– Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM, Barcelona.

**Casas, R.** (2007) “Construyendo un paradigma de política científica y tecnológica para México” en Calva, J.L. (Coord.) *Educación, ciencia, tecnología y competitividad. Agenda para el Desarrollo*. Edit. Miguel Ángel Porrúa, México.

**Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** (2010) *La actividad del CONACYT por entidad federativa 2010. Yucatán*. Consultado el 6 de marzo de 2012 en [www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/ActConacytEstados/2010/Yucatan\(2010\).pdf](http://www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/ActConacytEstados/2010/Yucatan(2010).pdf)

**Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et al.** (2011) *El impacto de los Fondos Mixtos en el Desarrollo Regional*. Vol. I y II. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. México.

**Centre for Social Innovation** (2011) *Vienna declaration: The most relevant topics in social innovation research*. Vienna. Consultado en [www.socialinnovation2011.eu](http://www.socialinnovation2011.eu)

**Drucker, R. y Pino, A.** (2007) “Consideraciones para una política pública en ciencia y tecnología” en Calva, J.L. (Coord.) *Educación, ciencia, tecnología y competitividad. Agenda para el Desarrollo*. Edit. Miguel Ángel Porrúa, México.

**Gallopín, G. C., Funtowicz, S., O' Connor, M., & Ravetz, J.** (1999). *Una ciencia para el siglo XXI: del contrato social al núcleo científico*. Consultado en [www.oei.org.es](http://www.oei.org.es) el 25 de marzo de 2012.

**Gligo, N.** (2006) *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina. Veinte años después*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey** (2010) *La Competitividad de los Estados Mexicanos*. Consultado en [www.itesm.mx](http://www.itesm.mx) el 30 de marzo de 2012.

**Nadal, A.** (2007) "Ciencia y tecnología en el desarrollo sustentable de México", en Calva, J.L. (Coord.) *Educación, ciencia, tecnología y competitividad. Agenda para el Desarrollo*. Edit. Miguel Ángel Porrúa, México.

**Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo** (2003) *Informe sobre Desarrollo Humano 2003*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

**Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente** (2007) *Perspectivas para el medio ambiente mundial 4*, Dinamarca.

**Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente** (2012) *Perspectivas para el medio ambiente mundial 5*, Dinamarca.

**Sánchez, G. y Campos, G.** (2005) "Ciencia y tecnología en México: ¿Hacia la elaboración de políticas regionales?", en *Ciencia, tecnología e innovación. Algunas experiencias en América Latina y el Caribe*. L. Corona y F. Paunero, Universitat de Girona.

**Tengo, M.** (2012) *Un diálogo sobre el conocimiento para el siglo 21: Los saberes indígena, el conocimiento tradicional, la ciencia y la conexión entre diversos sistemas de saberes*, en Centro de Resiliencia de Estocolmo, Universidad de Estocolmo.

**UNESCO** (2010) *UNESCO Science Report 2010. The Current Status of Science around the World*. UNESCO, Paris.