

“AVANCES Y RUPTURAS EN LA CONFORMACIÓN DE REDES DE CONOCIMIENTO PARA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE DE YUCATÁN”

José Francisco Sarmiento Franco¹

Alfonso Munguía Gil²

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la globalización que actualmente vivimos, el conocimiento científico y tecnológico se encuentra estrechamente vinculado a la crisis ambiental que padecemos, aunque también al planteamiento de alternativas para superarla. Uno de los ámbitos en el que se refleja esta crisis, es la actividad agropecuaria, cuyos efectos reflejados en la deforestación, infertilidad de los suelos, sequías, contaminación de fuentes de agua, etc., han afectado a millones de personas en el mundo, particularmente a los grupos sociales más desprotegidos: campesinos e indígenas. El Estado de Yucatán no es la excepción, ubicándose actualmente entre los de mayores rezagos a nivel nacional, especialmente en el área rural.

Por otro lado, históricamente y en el mundo actual, el conocimiento científico y tecnológico y la innovación vinculada, han sido y son factores fundamentales del desarrollo de las sociedades humanas, a tal punto que su generación e interdependencias económicas y sociales son objeto de investigación económica y sociológica a través de enfoques como los de las Redes del Conocimiento, que analizan los flujos de conocimiento y los procesos de aprendizaje institucional entre diversos actores sociales, que generalmente involucran a instituciones de investigación científica y tecnológica y a organizaciones productivas. Sin embargo, en virtud de que este enfoque privilegia los fines económicos y sociales del conocimiento, propondremos aquí el enfoque de las redes de conocimiento para la sustentabilidad, para el análisis de los tipos de conocimiento, condiciones de aplicación y de distribución social, que requiere el enfrentamiento de la problemática ambiental mediante el paradigma del desarrollo sustentable.

Asimismo, en Yucatán existe desde hace más de quince años una escuela de educación campesina, llamada la Escuela de Agricultura Ecológica de Maní (EAEM), que opera con el apoyo de dos universidades públicas y tiene la finalidad de enseñar técnicas agrícolas que

¹ Profesor del Instituto Tecnológico de Mérida. Email: fransar@itmerida.mx

² Profesor del Instituto Tecnológico de Mérida. Email: muga5610@itmerida.mx

minimicen sus impactos en el medio natural y contribuyan a elevar la calidad de vida de los campesinos.

Tomando en cuenta lo anterior, se planteó el presente proyecto de investigación, con el objetivo de coadyuvar al entendimiento de las relaciones entre los diversos actores presentes en la experiencia de la EAEM, de sus avances y de los obstáculos existentes, a fin de superarlos y contribuir a un mejor impacto ambiental de dicha experiencia en el desarrollo de la región, al mejoramiento de la calidad de vida de la población, y así, a un desarrollo con sustentabilidad.

2. LAS REDES DE CONOCIMIENTO Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE

2.1 Los modos de producción del conocimiento científico y tecnológico.

Hasta antes de la segunda guerra mundial, los gobiernos de los países concedían poca importancia a la inversión y a la política pública para alentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, a partir de la terminación del conflicto bélico la situación cambió de manera importante, siendo el famoso informe de Vannevar Bush, “La ciencia. La frontera sin fin”, el documento en que se plasma con claridad esa nueva manera de entender la importancia de impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología como un instrumento para mejorar la competitividad y el desempeño económico de los países, y con ello alcanzar mejores niveles de desarrollo social. Este planteamiento, en el que la investigación científica se constituye en el primer eslabón de una cadena, que continuaría con el desarrollo tecnológico, y posteriormente, la incorporación de las innovaciones derivadas en el sector productivo, con sus impactos positivos en la productividad y el crecimiento económico, para finalmente concluir en el eslabón del mejoramiento de los niveles de vida y el desarrollo social, describe al denominado por algunos autores como “Modelo Lineal de la Ciencia y la Tecnología”, y por otros, como “Modo 1 de Producción de Conocimientos”. En él, cada uno de los diversos eslabones se considera sólo como fase de un proceso que de manera natural daría lugar al siguiente eslabón o fase, pero entre las cuales hay poca relación y/o retroalimentación. Cabe agregar, que en lo institucional el modelo asignaba fundamentalmente a las universidades y a los centros de investigación públicos, el rol de la investigación científica básica y aplicada, así como una participación importante en el desarrollo tecnológico, mientras que las empresas se hacían cargo de una parte de éste y de la innovación tecnológica.

Bajo esta perspectiva, surgieron en los distintos países los marcos normativos y las agencias públicas encargadas de diseñar y aplicar las políticas para impulsar la actividad

científica y tecnológica, que en el caso de América Latina, se tradujo en la implementación de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología. En este sentido, el papel de las políticas públicas se limitó a proveer los fondos para financiar los proyectos de investigación y respetar la relativa autonomía de las universidades e instituciones de investigación, en la conformación de las agendas y las prioridades de investigación, y dejar que las empresas a través del mercado, implementaran los procesos de innovación que consideraran pertinentes y viables.

Complementariamente cabe agregar que el Modelo Lineal o Modo 1 de Producción de Conocimientos, en las últimas décadas ha entrado en un proceso de crisis a nivel mundial debido principalmente a las razones siguientes. Primeramente hay que considerar que con la crisis del modelo keynesiano en la economía mundial, el cual había dominado la política económica en la posguerra, a partir de la década de los 70s del siglo pasado, se plantea al neoliberalismo y a la globalización como las alternativas para que el capitalismo recupere su estabilidad y ritmo de crecimiento que había perdido. En este contexto, en las últimas dos décadas se ha ido configurando un nuevo modelo de investigación científica y tecnológica, que muchos autores denominan Modo 2 de Producción de Conocimiento, Ciencia Post Normal o Ciencia Post Académica (Casas, 2002; Arocena y Sutz, 2001; y López Cerezo y Luján, 2002). Una de las características importantes de esta nueva modalidad se refiere al mayor vínculo entre ciencia y tecnología, ya que por un lado, la ciencia cada vez requiere de un mayor apoyo de equipos e instrumentos de tecnología avanzada para su desarrollo, y por el otro, el desarrollo tecnológico emplea conocimientos científicos no sólo de la ciencia madura, sino aún de la que está en desarrollo. Esta situación tiene también un impacto que incrementa los costos de la investigación científica (Arocena y Sutz, 2001).

Por otra parte, ¿Qué repercusiones ha tenido el Modo 2 en la organización de la actividad de investigación? Señalaremos sólo 2 de ellas. En primer lugar, que al ser insuficiente el financiamiento público de la investigación, y además por estar basado el modo de producción industrial flexible en los avances tecnológicos, ello ha contribuido a la búsqueda de una mayor vinculación entre empresas y centros de investigación, buscando que sea el sector productivo el que absorba cada vez más el financiamiento del proceso de investigación. En segundo lugar, y como consecuencia del argumento anterior, la conformación de la agenda de investigación, responderá de manera principal a los intereses de quienes la financian, es decir las empresas, y, particularmente los grandes corporativos transnacionales.

Considerando los propósitos del presente trabajo, conviene dedicarle un mayor análisis a la forma como se genera y difunde el conocimiento científico y tecnológico, lo cual abordaremos en la siguiente sección.

2.2 Los sistemas de innovación y las redes de conocimiento

En las últimas décadas, se ha desarrollado una corriente en la ciencia económica, denominada Teoría Evolucionista de la Economía, que busca explicar el surgimiento y desarrollo de la tecnología y sus impactos en el proceso económico, con base en las contribuciones de Schumpeter sobre el cambio tecnológico, desarrolladas en la primera mitad del siglo XX. Desde la perspectiva de la Economía Evolucionista, en las últimas dos décadas se han planteado propuestas teóricas que tratan de explicar el fenómeno de surgimiento y desarrollo de la innovación tecnológica, a partir del concepto de Sistema Nacional, Regional o Local de Innovación. Éste se entiende como el conjunto de instituciones y organizaciones, así como sus interrelaciones que involucran a distintos actores sociales que inciden en las capacidades para la investigación, el desarrollo experimental, la innovación tecnológica y la difusión de los avances técnico-productivos (Arocena y Sutz, 2003). Algunas de las características importantes de este planteamiento se refieren a su enfoque holista e interdisciplinario, que por un lado busca una visión integral e interactiva de los distintos actores como empresas, centros de investigación, oficinas públicas, bancos y otras fuentes de financiamiento, sistemas educativos, etc., que tienen que ver con la generación y difusión de conocimiento científico, tecnológico e innovativo, y por el otro, emplea un análisis que rebasa lo puramente disciplinario para la mejor comprensión de los complejos fenómenos implicados.

Cabe agregar que el concepto de sistema de innovación fue desarrollado y es más aplicable a las realidades de los países industrializados y que en el caso de los países no industrializados, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, es un proceso bastante débil, por lo que el cambio tecnológico se realiza principal, aunque no únicamente, a través del mercado internacional.

Por esta razón, para estudiar los procesos de generación y difusión de la ciencia y la tecnología en los países no industrializados, quizás sea más adecuado acudir a un concepto desarrollado en la sociología de la ciencia y la tecnología, el cual es el de Redes de Conocimiento. Esta noción considera que en la situación de limitaciones importantes de infraestructura y recursos que existe en los países no industrializados para la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, es conveniente la asociación de distintas

instituciones como universidades, centros de investigación, empresas, asociaciones de productores, etc., para compartir conocimientos y recursos con el fin de resolver ciertos problemas prácticos. Según Luna y Velasco (2006), las redes de conocimiento, "... constituyen sistemas o estructuras complejas configuradas por actores heterogéneos, que se basan en flujos de información y conocimiento y, en su caso, en la generación de nuevo conocimiento, para la solución de problemas específicos. Se trata de entidades complejas que cruzan barreras organizativas, sectoriales, institucionales, culturales o territoriales, y vinculan actores de diferentes entornos institucionales."

Las redes de conocimiento se plantean como un estadio previo a la integración de redes de innovación, que eventualmente podrían dar lugar a los sistemas de innovación, y se caracteriza como el instrumento conceptual para el análisis de los procesos mediante los cuales se producen y se transfieren los conocimientos entre los diversos actores sociales. Lo interesante aquí es entender la interacción entre los actores y el proceso de aprendizaje que resulta, así como el tipo de conocimiento que fluye y la identificación de las capacidades que pueden derivar en la conformación de espacios regionales de conocimiento e influir en el desarrollo económico y social (Casas, 2001).

A pesar de que los conceptos de sistema de innovación y de redes de conocimiento han representado un avance teórico-metodológico en la comprensión de los procesos innovativos, particularmente respecto a los desarrollos teóricos en economía relacionados con la teoría del crecimiento endógeno, de manera subyacente parecía seguir dominando la idea de priorizar la importancia de la cuestión económica. Sin embargo, en los últimos años se han estado desarrollando investigaciones y propuestas teóricas que plantean la ampliación del concepto de sistema de innovación y también del de redes de conocimiento, hacia lo social y lo ambiental para incluir consideraciones sobre el bienestar, la calidad de vida, los riesgos, los dilemas éticos, la problemática ambiental, etc. (Mendizábal, et al., 2003; Banús, 2006). Estas nuevas perspectivas teóricas sobre los sistemas de innovación y sobre las redes de conocimiento – especialmente este último concepto –, presentan una mayor afinidad con el enfoque de desarrollo sustentable que le da fundamento a este trabajo, y por ello serán de gran utilidad en el enfoque del presente trabajo. Ahora bien, desde la perspectiva que anima a este trabajo es pertinente plantear ¿Cuáles serían las repercusiones del Modo 2 de producción de conocimiento y del enfoque de los sistemas de innovación y las redes de conocimiento en el tránsito hacia un desarrollo sustentable?

2.3 El conocimiento científico y tecnológico frente a la sustentabilidad

Retomando la pregunta planteada al final de la sección anterior, sobre las repercusiones del Modo 2, cabe señalar, por un lado que, los sistemas de producción flexible bajo la globalización dependen cada vez más de los ritmos crecientes de innovación tecnológica y de la producción de conocimiento científico, y por el otro, la crisis ambiental, que incluye las graves desigualdades sociales, se ha agravado en las últimas décadas, según informan las agencias internacionales (WWF, 2006; PNUD, 2003). Adicionalmente, cabe mencionar que en la actualidad, una de las características de la producción económica cada vez más dependiente de los avances tecnológicos, es la creciente incorporación del riesgo, a tal grado que autores como Beck³, plantean que en nuestro tiempo los conflictos sociales ya no se caracterizan tanto por la distribución de los bienes, sino por la distribución de los males.

En el caso de México, algunas de las características del Modo 2 parecen estar presentes en algunos hechos vinculados a la política pública en ciencia y tecnología. Particularmente, cabe destacar el esfuerzo mostrado en el todavía insuficiente pero importante proceso de descentralización de la investigación que se ha realizado en todo el país en las últimas dos décadas, aunque la idea motivadora subyacente pudiera relacionarse con el afán del gobierno federal de disminuir su cuota en el financiamiento del proceso de investigación al buscar la participación de los gobiernos estatales.

Por otro lado, también se ha percibido en la realidad científica y tecnológica mexicana, esfuerzos dirigidos a fomentar la formación de redes de conocimiento que involucran a diversos actores sociales del sector académico, del sector productivo y en algunos casos, del sector público, y que tienen la finalidad de difundir conocimientos o innovaciones, buscando el desarrollo económico y social. Adicionalmente debe mencionarse que la mayoría de estos esfuerzos intentan alentar un proceso de federalización de la ciencia y la tecnología, pero no necesariamente un desarrollo regional más equilibrado (Sánchez y Campos, 2005). También cabe mencionar que en la práctica, las orientaciones predominantes en estas acciones continúan basadas en objetivos economicistas y hay pocos resultados significativos respecto a impactos positivos en el desarrollo social, la calidad de vida y en una visión más integral del desarrollo.

En consecuencia, el modo 2 de producción de conocimiento parece inscribirse en la misma visión de utilitarismo económico del Modo 1, respecto al conocimiento generado, que no sólo no contribuye a darle viabilidad a un desarrollo humano con sustentabilidad, sino que ayuda

³ Citado por López Cerezo y Luján (2002)

al ahondamiento de la crisis existente. Sin embargo, contradictoriamente, pueden percibirse también algunos rasgos de este modo 2 que pudieran acercarse a los planteamientos del desarrollo sustentable, como son la tendencia a enfrentar problemas desde un enfoque que pone el énfasis en la transdisciplina, más que en el conocimiento disciplinario, característico del Modo 1, y por otro lado, la negociación entre diversos actores sociales para la determinación de la agenda de investigación, que aunque no parece ser una característica dominante, existen evidencias que muestran una relativa participación social en los asuntos científicos y tecnológicos, especialmente en los países industrializados (López Cerezo, 2002). Siempre y cuando puedan ser potenciados y generalizados, ambos rasgos pueden interpretarse en un sentido de afinidad al desarrollo sustentable, en la medida que los problemas del uso de los recursos naturales y de los beneficios sociales que conlleva su aprovechamiento, requieren un enfoque interdisciplinario para su mejor comprensión y una mayor participación social para la toma de decisiones. Sin embargo, el enfrentamiento cabal de la actual crisis ambiental, requiere reorientaciones importantes en la ciencia y tecnología de nuestro tiempo que consideren de una manera más integral las importantes implicaciones en lo social y en lo ecológico que su práctica y aplicación conllevan. Estos cambios necesariamente tendrían que inscribirse en un nuevo modelo de desarrollo que también acarrearían cambios en los ámbitos económicos, políticos y sociales.

En este sentido, conviene mencionar algunos planteamientos de Gligo (2006) que complementan las ideas anteriores. Respecto a la discusión sobre las políticas de ciencia y tecnología o bien política de ciencia y política de tecnología, el autor señala que la tendencia dominante derivada del proceso de expansión capitalista y de la penetración del capital transnacional, es hacia la disminución de la importancia y los recursos del desarrollo científico frente a la potenciación del desarrollo tecnológico. También destaca la importancia de la consideración de otros factores en los intentos de soluciones tecnológicas de los problemas ambientales, tales como la tenencia de los recursos naturales, las diversas racionalidades de los actores sociales y el rol del Estado, ya que en ocasiones son más importantes algunos de estos factores en la solución de cierto problema ambiental, que la propuesta de algún programa de desarrollo tecnológico.

En los planteamientos de este autor, se pueden percibir ciertas coincidencias pero también la crítica implícita a algunos de los rasgos del Modo 2 de producción de conocimiento, ya discutido antes. En las coincidencias cabe destacar la necesidad de fortalecer una perspectiva en la investigación científica que vaya más allá de la visión disciplinaria y el fomento de las alianzas de los grupos de investigación sobre problemas comunes. En las

críticas podemos observar que las debilidades de financiamiento de los centros de investigación, a veces obliga a éstos a establecer relaciones de apoyo con instituciones o empresas extranjeras que buscan financiar proyectos de investigación que favorezcan los usos de ciertas tecnologías que benefician a los patrocinadores, pero que pueden ser ambientalmente nocivas para los ecosistemas locales.

Complementariamente a lo anterior, es conveniente considerar, como parte importante de los conceptos teóricos que fundamentan el presente trabajo, que busca analizar la vinculación de los temas del conocimiento científico y tecnológico con la sustentabilidad, la noción de Agroecología como aquel enfoque de producción agropecuaria, que prescinde o minimiza el uso de los agroquímicos y en ese sentido conlleva la conservación de los recursos naturales en la producción de alimentos, pero también considera los aspectos económicos, políticos y culturales implicados en el desarrollo de los sistemas agrícolas. En la siguiente sección abundaremos en este tópico.

2.4 Principales planteamientos de la Agroecología

El desarrollo agrícola en su carrera a la productividad ha desarrollado tecnologías que poco o nada consideran los equilibrios ambientales. Los mayores rendimientos por hectárea, la reducción en el uso de la mano de obra y de la fuerza animal ha estado en el centro del diseño de estas tecnologías. El objetivo explicitado para esta forma de desarrollo ha sido la satisfacción de la necesidad alimenticia de las poblaciones. En esta lógica, la búsqueda en el incremento de las producciones ha llevado a formas de cultivo especializados de tal forma que el maíz, el trigo, el arroz y la papa comprenden el 90% del comercio mundial de alimentos. Estas formas de cultivo rompen la biodiversidad y generan desequilibrios que demandan el aporte de insumos para contrarrestar los efectos resultantes, tales como pesticidas y otro tipo de agroquímicos. La base del desarrollo tecnológico de los insumos ha sido el uso de energías fósiles particularmente el petróleo y como consecuencia el mayor consumo de calorías. Pengue (2011), plantea que en 1826 por cada caloría invertida se obtenían 40 mientras que para 1977 solo se obtenían 2.1. La filosofía prevaleciente en la investigación tecnológica agrícola es que las plagas, las deficiencias de nutrientes u otros factores son la causa de la baja productividad, en una visión opuesta a la que considera que las plagas o los nutrientes sólo se transforman en una limitante, si el agroecosistema no está en equilibrio (Carrol *et al.*, 1990, citados por Altieri).

El impacto ambiental originado por estas formas de producir ha demandado la búsqueda de alternativas donde el principal foco esté puesto en la reducción o eliminación de

agroquímicos a través de cambios en el manejo, que aseguren la adecuada nutrición y protección de las plantas a través de fuentes de nutrientes orgánicos y un manejo integrado de plagas, respectivamente. Los métodos de investigación han parcializado el agroecosistema buscando dar respuestas particularizadas que dejan de lado el funcionamiento holístico de la naturaleza.

Los factores limitantes sólo representan los síntomas de una enfermedad más sistémica inherente a desbalances dentro del agroecosistema y han provocado una apreciación del contexto y la complejidad del mismo que subestima las principales causas de las limitaciones agrícolas (Altieri, 2001)

En lugar de centrar su atención en algún componente particular del agroecosistema, la agroecología enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos. Los agroecosistemas pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menores impactos negativos ambientales y sociales y un menor uso de insumos externos.

El manejo agroecológico debe tratar de optimizar el reciclado de nutrientes y de materia orgánica, cerrar los flujos de energía, conservar el agua y el suelo y balancear las poblaciones de plagas y enemigos naturales. La estrategia explota las complementariedades y sinergismos que resultan de varias combinaciones de cultivos, árboles y animales, en arreglos espaciales y temporales diversos. A través del ensamble de una biodiversidad funcional es posible iniciar sinergismos que subsidien los procesos del agroecosistema a través de proveer servicios ecológicos tales como la activación de la biología del suelo, el reciclado de nutrientes, el aumento de los artrópodos benéficos y los antagonistas y otros más (Altieri, 2001).

El objetivo último del diseño agroecológico es diseñar un agroecosistema que imite la estructura y función de los ecosistemas naturales locales; esto es, un sistema con una alta diversidad de especies y un suelo biológicamente activo; un sistema que promueva el control natural de plagas, el reciclaje de nutrientes y una alta cobertura del suelo que prevenga las pérdidas de recursos edáficos.

Con base en los diversos problemas ambientales que tienen los agroecosistemas productivos, la propuesta y la aplicación de lo agroecológico deben ser graduales. Debemos

recuperar los suelos y darles la capacidad biológica portadora a ellos y a sus sistemas de producción. Todo ello debe ser evaluado en conjunto con los productores (Nuñez, 2000). Los principios y planteamientos básicos de la Agroecología, fueron de gran utilidad en este trabajo, ya que sirvieron de base en el diseño metodológico de la investigación, conjuntamente con el enfoque de las redes de conocimiento para la sustentabilidad.

3. ORIGEN Y DESARROLLO DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE MANÍ.

En esta sección se plantearán los resultados empíricos del proyecto, con base en la perspectiva de las redes de conocimiento para la sustentabilidad, cuyas características fueron analizadas en las secciones precedentes. Con base en este enfoque metodológico, la información fue obtenida a partir de la revisión de documentos y de la aplicación de entrevistas a los profesores y a las autoridades de la EAEM.

3.1 Generación de los procesos de interacción entre los actores

El proyecto de la Escuela de Agricultura Ecológica de Maní, “U Yits Ka’an” (Rocío del cielo en lengua maya), empezó a inicios de los años 90’s, a partir de las ideas de un grupo de sacerdotes católicos, partidarios de los principios de la Pastoral Social, la Pastoral de la Tierra y cercanos a la Teología de la Liberación, quienes fueron sensibles a las duras condiciones en las que vivían los campesinos mayas de Yucatán y pensaron que la capacitación en técnicas agroecológicas podría ser un mecanismo para producir alimentos más sanos para los campesinos y menos dañino para los recursos naturales. Aunque los presbíteros iniciaron con la idea del proyecto, ellos no tenían todas las herramientas técnicas para desarrollarla, por lo que acudieron al Centro Regional Universitario Península de Yucatán de la Universidad Autónoma de Chapingo y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Yucatán, para que apoyaran la parte técnica-docente. Se hizo un convenio entre ambas universidades y la Arquidiócesis de Yucatán, quien apoyó de este modo la creación de la Escuela de Agricultura Ecológica de Maní (EAEM).

Los programas utilizados en la EAEM fueron diseñados por maestros de la Universidad de Chapingo, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UADY y el grupo de sacerdotes católicos. De este grupo destacaron Augusto Romero, Atilano Ceballos y Raúl Lugo. En 1995 se creó la Escuela de Agricultura Ecológica de Maní, gracias al financiamiento de la organización Misereor (fundación alemana), ubicándose entre Maní y

Dzan, a 3 km de Maní. El apoyo de la fundación duró aproximadamente 10 años y a partir del año 2005 se suspendió.

Cabe agregar que en los últimos años de apoyo de la Fundación, participó también el Instituto Tecnológico de Mérida, con una profesora y algunos alumnos para ayudar en la administración de los recursos financieros.

Este singular proyecto educativo se propuso promover el desarrollo personal de los campesinos, en su desempeño agropecuario, a través de cursos muchas veces en lengua maya (curso de maíz criollo, curso de milpa etc.) orientados a la producción agropecuaria pero conservando los recursos naturales, así como las tradiciones y costumbres, respetando los derechos humanos y fomentando el desarrollo y estudio colectivo. Es decir, se trataba de un proyecto que buscaba, a través de la Agroecología, no sólo la capacitación técnica en el cultivo y aprovechamiento de la tierra desde una perspectiva ecológica, sino que al mismo tiempo se consideraban los aspectos sociales, culturales y humanísticos que permitieran una visión más amplia del mundo actual a los egresados y fortaleciera su identidad cultural.

En su proceso de desarrollo la institución ha tenido logros y avances importantes, como ha sido la capacidad de conjuntar los distintos esfuerzos institucionales para diseñar y aplicar un currículum con objetivos, metodologías y contenidos orientados a brindar una educación técnica y humanística, de manera preferente a un sector de la población tradicionalmente marginado, el campesinado, pero además con características algo heterogéneas, particularmente respecto a la procedencia, la edad y el género. Además, la institución ha sabido construir un clima de respeto entre profesores, autoridades y alumnos con orientaciones ideológicas muy diversas, lo cual ha permitido la permanencia del proyecto por más de 15 años. Esa continuidad del proyecto, junto con los nobles objetivos perseguidos y la seriedad de las instituciones participantes, trajo como consecuencia el reconocimiento y el apoyo de instituciones privadas y públicas, nacionales e internacionales, lo cual también debe valorarse como un avance importante.

Sin embargo, la institución también ha enfrentado diversos problemas entre los cuales destacan los siguientes.

- En la actualidad el principal problema es la limitación económica, ya que no hay un apoyo seguro en el que la escuela confíe para su desarrollo actual y futuro. Esto fue

motivado por el hecho de que la fundación alemana MISEREOR, quien había financiado el desarrollo de la EAEM durante sus primeros 10 años, dejó de ayudar, por lo que se empezó a buscar otros recursos y patrocinios, tanto públicos como privados.

- Con respecto a los egresados sería la falta de recursos para poner en práctica todo lo que han aprendido en la escuela, el desconocimiento de un mercado y las dificultades para el acceso del mismo, por los limitados recursos que tienen, ya que puede ser que su granja o parcela se encuentre lejos y sin una buena comunicación. Por ello, aunque saquen un buen producto, su precio se encarece cuando se va a vender a otro lugar y el precio pagado por los mayoristas a los productores, no es el justo ya que normalmente prevalece el precio bajo y no la calidad. Por otra parte, los consumidores urbanos generalmente no están conscientes de lo que es un producto orgánico y de su valor, por lo que no es fácil encontrar compradores disponibles.
- Han existido ciertos problemas pedagógicos, ya que no hay una evaluación numérica, sino que el aprendizaje se evalúa con una escala cualitativa, por ejemplo, suficiente, muy buena, buena. Los profesores no sólo califican exámenes por escrito, sino igual con trabajos en equipo y la participación de los estudiantes.
- También se han dado algunos problemas con el lenguaje, ya que en el modelo anterior, la mayoría de los estudiantes hablaba maya o no tenía la suficiente fluidez en el español. En el modelo actual, este problema ha disminuido debido a que ya no sólo son campesinos los alumnos, sino se acepta también a personas con ocupaciones diversas.
- Otros problemas que han existido se refieren a ciertas actitudes inadecuadas de algunos profesores hacia los alumnos, así como a la forma de plantear algunos temas y de igual forma, la falta ocasional de continuidad y de apoyo de los profesores en la parte técnica, ya que no se quedaban a supervisar ciertas actividades de los alumnos.

Como se mencionó anteriormente, cuando se fundó la escuela se hizo con el apoyo de una fundación Alemana la cual aportó el 100% de los recursos necesarios y se firmó un convenio con la fundación, en el cual se acordaba que el apoyo financiero se retiraría conforme se fuera consolidando la escuela, por lo que se buscaron otros financiamientos por parte del estado y de organizaciones civiles que también apoyaron. Es importante señalar que cuando se retiró el apoyo económico de la fundación alemana, la dirección de la institución propuso

al Consejo, máxima instancia decisional y con representación de todas las instituciones que participan, la reorganización de la EAEM, planteando un nuevo modelo educativo basado en la descentralización geográfica de la escuela, y que también implicó cambios importantes en el currículum, que modificaron los cursos y la forma de desarrollar las actividades académicas, los cuales se detallarán en la sección siguiente. Estos cambios fueron planteados al Gobierno del Estado para solicitar su apoyo, lográndose que la Secretaría de Educación Estatal ayudara con el financiamiento parcial de las subsedes. De igual modo hay organizaciones que promueven eventos para recaudar fondos, y también hay personas que hacen aportaciones en efectivo, a través del Patronato.

La importancia de este proyecto educativo para los alumnos radica en fomentar el estudio y responsabilidad colectiva, en el proceso formativo y después en el ámbito de la producción y de la relación con la naturaleza. Es decir se trabaja colectivamente y se muestra la importancia de los valores comunitarios frente a los intereses individuales, impulsando así el trabajo y el espíritu de servicio. De este modo, se busca crear una conciencia social e individual sobre la necesidad de cultivar productos saludables y cuidar el medio ambiente.

Además se pretende que los egresados tengan las habilidades y los conocimientos para que al llegar a su comunidad puedan organizar un proyecto autogestivo y lograr un planteamiento o una actividad que sea productiva y beneficie a la comunidad. En el trabajo académico, en términos generales, la Universidad Autónoma de Chapingo ha aportado principalmente a los profesores que imparten materias sobre agricultura y, en el modelo anterior, algunas materias del área de ciencias sociales; la facultad de Veterinaria contribuyó con profesores relacionados con los temas pecuarios; y el grupo de Sacerdotes ha aportado los temas humanísticos. Además, la parte administrativa de la institución, siempre ha sido desempeñada por el grupo de sacerdotes, quienes se han rotado la dirección de la institución. Cabe agregar que cada institución académica participante, se hace cargo de los gastos de traslado y alimentación de los profesores que le corresponden.

3.2 Avances y rupturas en el proceso de aprendizaje institucional.

En el proceso de interacción entre las instituciones, para alcanzar los objetivos de formación de los campesinos, se han producido una serie de cambios que reflejan un aprendizaje institucional ante la modificación de las circunstancias externas.

A raíz del proceso de reorganización institucional que fue mencionado en párrafos anteriores y que fue generado principalmente por los problemas financieros, en los últimos años se han dado cambios importantes, tanto en la propia EAEM, como en las demás instituciones participantes. En el modelo educativo inicial, la EAEM funcionaba como un internado, ya que

los alumnos recibían de manera gratuita alimentación y hospedaje de lunes a viernes, durante el año que duraban los cursos, que se impartían en las instalaciones de la institución en Maní. Debido principalmente a las restricciones financieras, actualmente la escuela ya no funciona así. Los sacerdotes, que dirigen la escuela, llevaron a cabo un cambio radical a partir del año 2008, disminuyendo drásticamente la duración de algunos cursos, desapareciendo otros y descentralizando el proceso de enseñanza, creando 4 subsedes en los municipios de Peto, Valladolid, Cuzamá y Hunucmá. Esta estrategia se planteó con base en la idea de que al llevar los cursos a diferentes partes del estado, ya no se requeriría que los alumnos viajaran y ya no sería necesario el internado, lo cual reduciría los costos de operación sensiblemente. Actualmente ya no hay cursos formales en las instalaciones de Maní, sino sólo en las subsedes; los cursos son más técnicos, de menor duración y están poco relacionados con la formación social, ya que se eliminaron algunas materias de esta área. Cada subsede está administrada por un promotor, que generalmente es un egresado de la escuela, que se encarga de organizar las actividades académicas y dar seguimiento a las actividades de los egresados.

Además del importante problema de financiamiento, otros argumentos justificaron el cambio de modelo. Uno de ellos fue que los campesinos que llegaban a la escuela a estudiar a Maní eran muy pocos y no tenían el tiempo necesario porque tenían otras actividades que realizar en sus milpas. La adopción de subsedes, permitió una mayor penetración regional de la escuela, la matrícula escolar ha crecido significativamente y ha cambiado el perfil de los estudiantes, ya que se reciben a más aspirantes que no son campesinos.

Sin embargo, es importante destacar que en el proceso de cambio del modelo educativo, hubieron voces inconformes de algunos profesores, particularmente de la Universidad Autónoma de Chapingo, quienes manifestaron que con algunas características del nuevo modelo se desvirtuaban los objetivos originales de la institución, por ejemplo la reducción de los tiempos de los cursos y también de los contenidos sociales dirigidos a la comprensión de la realidad socioeconómica, así como la aceptación creciente de alumnos no campesinos. Estas críticas no fueron atendidas y el nuevo modelo fue establecido, provocando con ello cierta ruptura de la cooperación institucional, ya que el grupo de profesores inconformes decidió salirse de la EAEM. A pesar de esta crisis, la institución ha continuado con su labor académica, pero es indudable que ha quedado una huella y que aún dentro de los profesores que se quedaron algunos miran con añoranza el modelo anterior.

Por otro lado, respecto al proceso de evaluación del trabajo académico e institucional, y con el fin de retroalimentar el funcionamiento de la EAEM, al final de cada semestre la dirección invita a los promotores y representantes institucionales para hacer una evaluación, donde se analiza cómo se impartieron los cursos, se evalúa a los maestros, y a los mismos promotores en todos los aspectos, es decir participan todos los integrantes de la escuela. En esta evaluación se hacen presentaciones de los informes por los promotores y se discuten los problemas enfrentados, la situación de los alumnos y todas las demás cuestiones de la escuela, y al final se realiza un reporte integral y se concluye con un convivio.

Sobre el impacto de los egresados en el desarrollo sustentable de sus comunidades, y las acciones institucionales correspondientes, se puede señalar lo siguiente. Hasta el año 2005, la EAEM había formado a campesinos de 24 comunidades de Yucatán, 3 comunidades de Campeche y 3 comunidades de Quintana Roo (Macossay et al., 2005).

En el periodo de 1995 a 2008, han egresado cerca de 270 personas entre mujeres y hombres (pero más hombres). En el antiguo esquema eran grupos de 15 personas aproximadamente y con el modelo nuevo son de 25 aproximadamente.

Cabe destacar que existe cierto conocimiento de la institución sobre las actividades de los egresados, ya que a través de los promotores se les ha dado seguimiento. Por ello, se sabe que cerca de la mitad de los egresados están desarrollando proyectos productivos relacionados con los conocimientos aprendidos en la EAEM, y el resto no, debido a múltiples factores, pero principalmente por la falta de recursos y de apoyo para organizar granjas de producción agroecológica. Existen algunos casos en los que los egresados han logrado establecer unidades de producción agroecológica y con el apoyo de la propia EAEM canalizan sus productos a una red de productores que los distribuyen en la Iglesia de San Ramón Norte en la ciudad de Mérida.

3.3. Tipos de conocimiento que fluye entre los actores.

En cuanto a los tipos de conocimiento que fluye en la EAEM, se puede hablar de varios de ellos ya que en el proceso de aprendizaje concurren tanto conocimientos tácitos, que son intercambiados entre los propios alumnos y entre ellos y los profesores y que son derivados de las experiencias personales productivas y culturales; como conocimientos codificados, que están presentes particularmente en los cursos impartidos. Por otra parte, también se puede hablar del flujo de conocimientos convencionales, que son los mayormente difundidos, y los conocimientos de frontera, ya que algunos de los profesores, provenientes

de las instituciones académicas, desarrollan en ellas proyectos de investigación cuyos resultados pueden ser compartidos en los cursos que imparten en la EAEM.. Asimismo, al estar el enfoque de la enseñanza basado en la Agroecología, el tipo de conocimiento dominante que se imparte puede considerarse como multidisciplinario ya que incluye no sólo saberes técnicos sobre temas de agricultura y ecología, sino también cuestiones sociales y culturales, como se detalla líneas abajo.

En cuanto a los cursos, que son el mecanismo principal que posibilita el flujo de conocimientos, éstos se agrupan en tres ejes de conocimiento interconectados:

- 1) Agroforestal:** Milpa, hortalizas, ecología, suelos, abonos, propagación de plantas, manejo de solar y sistemas agroforestales.
- 2) Pecuario:** Cerdos, aves, meliponicultura, apicultura, bovinos, ovinos y cabras.
- 3) Humanístico-social:** Medicina tradicional, micro enseñanza, diagnósticos participativos, elaboración de proyectos, salud, sexualidad y género, historia de los mayas, espiritualidad de la tierra, tradiciones y leyendas mayas, lengua maya, comunicación popular y desarrollo rural.

Los tres ejes fijan y ajustan en la marcha, el conjunto de interconexiones y las destrezas a fomentar; permitiendo además, mejorar la formación que se imparte. La evaluación se efectúa a mediados y al final de año y en ella se revisa lo hecho y los resultados obtenidos, priorizando los conocimientos y habilidades que han alcanzado los estudiantes en el ciclo respectivo.

Según Macossay (2002), en el 2002 los 27 cursos talleres se impartieron desde enero y hasta diciembre, en forma entrecruzada, 15 de los cuales son para la formación técnica agroecológica: 8 agrícolas y 7 pecuarios; y 12 para la formación social y humanística: 4 para el desarrollo de ciertas destrezas específicas, 5 para la revaloración cultural y ética y 3 para el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas reflexivas y organizativas, para el impulso a proyectos y prácticas que mejoren la salud comunitaria y familiar y que impulsen procesos de organización comunitaria.

El funcionamiento hasta el año 2008 antes del cambio de modelo, fomentaba la educación colectiva y los valores en el ámbito social, pero especialmente se creó una conciencia de la necesidad de cuidar el medio ambiente y cultivar productos saludables, que aun no

lográndolo a escala comercial, cuando menos lo utilizarían para su autoconsumo y esto implica un impacto familiar favorable.

3.4 Capacidades importantes para el desarrollo sustentable basado en conocimiento.

Al referirnos a las capacidades desarrolladas por la EAEM, se puede hablar de dos tipos de ellas: las capacidades individuales derivadas de los aprendizajes de los alumnos, y las capacidades institucionales derivadas de acciones complementarias que la EAEM realiza con el apoyo de otras instituciones públicas y privadas, y a través de formas organizacionales que incluyen a los egresados. En la práctica, ambos tipos de capacidades se ponen en marcha simultáneamente.

Sobre las capacidades individuales, cabe destacar que una característica significativa de la educación impartida en la EAEM, es que los alumnos desarrollan sus capacidades a partir de que el propio proceso educativo ha promovido la recuperación del conocimiento tradicional indígena Maya, especialmente en lo referente al uso de los recursos naturales, pero también respecto a ciertas prácticas sociales de tipo solidario que forman parte de la cultura de los campesinos mayas. Ello se refleja en ciertos cursos como los de Milpa, Medicina Tradicional y Tradiciones y Leyendas Mayas, y otros. Este tipo de conocimientos generan un gran potencial para el desempeño futuro de los alumnos en la construcción de experiencias productivas tendientes a un desarrollo con sustentabilidad, en donde no sólo debe considerarse el aspecto ecológico relacionado con el uso de los recursos naturales, sino también los aspectos económicos y sociales implicados.

Por otro lado, cabe destacar también el hecho de que al estar varios de los profesores de la EAEM, desarrollando proyectos de investigación en sus instituciones de origen, ello contribuye a establecer flujos de conocimiento científico y tecnológico actualizado e innovador, desde las instituciones académicas hacia los alumnos de la EAEM, aunque deban ser “traducidos” a un bajo nivel de complejidad para su adecuada asimilación. Al mismo tiempo, las experiencias académicas y productivas con los alumnos y egresados sugieren a los profesores temas y problemas para proyectos de investigación, en temáticas poco abordadas y muy necesarias como son: la Agroecología, la educación campesina sustentable y los vínculos de las culturas tradicionales con el aprovechamiento sustentable de los recursos. En estos aspectos, la relación interinstitucional origina así una red de conocimiento que propicia la generación, la aplicación y la divulgación de conocimiento científico y tecnológico para favorecer un mejor uso y conservación de los recursos

naturales, para ayudar al rescate de la cultura maya y para contribuir a mejorar la calidad de vida de los indígenas y de la población campesina de Yucatán.

Respecto a las capacidades institucionales, es importante mencionar las experiencias siguientes:

1) La creación y el desarrollo de las subsedes a partir del año 2008, en virtud de la reorganización que ya se ha analizado, puede ser entendida como la ampliación de las capacidades institucionales de la EAEM, que contribuyen al desarrollo sustentable de las comunidades en las que operan dichas subsedes, en la medida en que constituyen activos físicos y de conocimientos que se traducen después en proyectos y acciones que impactan los aspectos económicos, sociales y ecológicos del desarrollo regional y local.

2) También es pertinente destacar que, como se mencionó anteriormente, con el apoyo de la EAEM algunos egresados se han organizado para poner en marcha alrededor de cuatro granjas ecológicas, una parte de cuya producción, básicamente de hortalizas, es para el autoconsumo familiar y el excedente se fomentando así, un pequeño mercado orgánico que beneficia tanto a los productores rurales, como a los consumidores urbanos. Cabe agregar que en la construcción de algunas de las granjas, la EAEM ha gestionado créditos especiales para los egresados, tanto de fondos privados como públicos.

3) Existe asimismo un proyecto de cría y manejo de cerdos criollos y abejas meliponas, realizado con el financiamiento de una fundación norteamericana, que beneficia a cinco comunidades (diferentes a las subsedes), a las cuales se les proporcionan los pies de cría, con la única condición de que devuelvan los ejemplares equivalentes en un tiempo razonable. Este proyecto desarrollado con el enfoque de desarrollo sustentable, ya que tiene el propósito de mejorar la alimentación y los ingresos de las familias beneficiadas a partir del rescate de dos especies productivas locales, también recibe apoyo técnico por parte de la EAEM para el seguimiento de los procesos productivos.

4) Adicionalmente, es destacable la vinculación de la EAEM con algunas experiencias de investigación científica y tecnológica, bajo el enfoque de la sustentabilidad, tanto en el área de las ciencias sociales, como en las ciencias agropecuarias. Algunos ejemplos que muestran tal vinculación son los siguientes:

- Documento: Macossay, V. M. (2002) "Chapingo y la escuela de agricultura ecológica de Maní". Informe técnico.
- Documento: Macossay, V. M. et al. (2005) "La escuela de Agricultura Ecológica U Yits Ka'an de Maní. Diez años de trabajo". Revista de Geografía Agrícola, N° 35, pp. 95 – 104.

- Documento: Barredo, G. y Ruiz, S. (2009) “El desarrollo rural en Yucatán: Hacia propuestas y experiencias concretas basadas en los principios cooperativos”. *Projectics/Proyética/Projectique*, N° 2, pp. 85 – 105.
- Propuesta de vinculación entre la Escuela de Agricultura Ecológica de Maní con la Fundación Produce Yucatán, en 2010.
- Participación de estudiantes de la Maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales de la UADY, en la EAEM.

Estas experiencias descritas muestran las posibilidades múltiples que pueden derivarse de una generación, aplicación y difusión de conocimiento en un sentido que promueve innovaciones productivas que tienden a un uso de los recursos y un rescate de la cultura para la sustentabilidad.

1. A MANERA DE CONCLUSIÓN: ¿ES LA EAEM UNA RED DE CONOCIMIENTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE YUCATÁN?

A lo largo de su desarrollo la EAEM ha formado a cerca de 300 campesinos en técnicas agropecuarias basadas en la Agroecología, y en un modelo educativo que se planteó desde sus orígenes el rescate de aquellos valores, prácticas sociales y otros elementos de la cultura maya que, complementados con ciertos conocimientos humanísticos y de las ciencias sociales, buscan fomentar la conciencia crítica, la solidaridad, el trabajo colectivo y la convivencialidad de los estudiantes y egresados. Durante los primeros 13 años la institución cumplió bien sus objetivos educativos, sin embargo, a partir del año 2008 y motivada por razones financieras principalmente, la administración emprendió profundos cambios en la estrategia educativa y en la currícula que permitieron ampliar la cobertura geográfica y aumentar la matrícula, y paralelamente reducir de manera importante los costos de operación. Pero estos cambios en el modelo y en la orientación de la institución, provocaron también un cisma al interior de la institución y la salida de algunos profesores, con el argumento de que los cambios implicaban una renuncia al proyecto original. Actualmente la EAEM se encuentra en una etapa crítica en la que tendrá que evaluar si la nueva estrategia adoptada es la que mejor contribuye a elevar la calidad de vida de los campesinos de Yucatán.

A partir de lo antes expuesto, cabe reflexionar hasta qué punto el desarrollo de la EAEM constituye un ejemplo de una red de conocimiento que contribuye al desarrollo sustentable de Yucatán, para cuyo fin plantearemos lo siguiente.

La experiencia de la EAEM, en nuestra opinión constituye un claro ejemplo de una red de conocimiento en la medida en que su operación y desarrollo dependen de las relaciones interinstitucionales con la UADY y con la UACH y de los flujos de conocimiento que se desarrollan en el funcionamiento de la escuela. Pero además, este proyecto educativo en marcha, ubicado dentro de la experiencia de las escuelas campesinas de México y Latinoamérica, constituye un caso poco común y un ejemplo a seguir, en tanto busca no sólo la difusión del conocimiento agroecológico que promueve la producción agropecuaria mediante la conservación de los recursos naturales, sino también la recuperación de los saberes tradicionales y de la cultura local, ubicándose así en la perspectiva de una red de conocimiento para la sustentabilidad.

Por, otra parte, los egresados de la EAEM, por su número y sus acciones, no representan aún impactos cuantitativamente significativos en el desarrollo sustentable de sus comunidades, sin embargo, constituyen factores de cambio cualitativamente relevantes en la medida que las capacidades en ellos desarrolladas y que se expresan en varios casos en proyectos agropecuarios concretos, son portadoras de formas innovadoras de aprovechamiento de los recursos y de organización productiva. En este sentido, la innovación de productos y procesos agrícolas es un hecho real y es posible su multiplicación y el desarrollo de espacios regionales de innovación, como lo plantea Casas (2001), y con el importante agregado de estar orientados a la sustentabilidad. Una condición necesaria para hacer realidad esta idea, es generar los apoyos suficientes, tanto a través de políticas públicas afines, como por el fortalecimiento de las capacidades de captación y gestión de fondos que la propia institución ha generado.

Finalmente, cabe mencionar que en la medida en que se posibilitan procesos como los descritos en el caso de la EAEM, se crean las condiciones para generar y desarrollar redes de conocimiento para la sustentabilidad que, sin duda, ayudarán a mejorar la calidad de vida de los campesinos de Yucatán y a fomentar el desarrollo sustentable de todo el estado.

REFERENCIAS

- Albornoz, M. y Alfaraz, C.** (2006) *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. RICYT – UNESCO, Buenos Aires.
- Altieri, M. A.** (2001) *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. Ed. Científico Americanas. Argentina.
- 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.
- _____ (2002) “La formación de redes entre los centros de investigación públicos generadores de conocimiento y los sectores productivos: Hallazgos y aportes conceptuales”, en R. Dagnino e H. Thomas (Org.) *Panorama dos estudos sobre ciencia, tecnologia e sociedade na América Latina*, Cabral Editora e Librería Universitaria, Taubate.
- Glígo, 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.
- Gobierno del Estado de Yucatán** (2007) Plan Estatal de Desarrollo 2007 – 2012
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2006) *Anuario Estadístico de Yucatán*, Aguascalientes.
- López Cerezo, J. A. y Luján, J. L.** (2002) “Observaciones sobre los indicadores de impacto social”, en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, N° 3, Mayo-Agosto.
- Macossay, M.** (2002) *Chapingo y la escuela de agricultura ecológica de Maní*. Reporte de investigación. Documento inédito, CRUPY-UACH.
- Macossay, M.** et al. (2005) “La escuela de agricultura ecológica U Yits Ka`an de Maní Yucatán”. *Revista de Geografía Agrícola*, N° 35, pp. 91-104.
- _____ (2008) “Escuelas campesinas: formación e identidad”. *Revista de Geografía Agrícola*, N° 41, pp. 17-35.
- Mendizábal, Gómez y Chércoles** (2003) Desarrollo de una guía de evaluación de impacto social para proyectos de I+D+I, en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, N° 5, Enero-Abril.
- Núñez, M. A.** (2000). *Manual de Técnicas Agroecológicas*. Ed. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México, 2000.
- Pengue, W.** (2011) *Comentarios sobre biodiversidad agrícola, agricultura industrial y alternativas agroecológicas. La visión desde la Agroecología*. Clase 9. Ecoportal, Argentina.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente** (2007) *Perspectivas para el medio ambiente mundial*, 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.

World Wide Fund (2006) *Informe Planeta Vivo*, Consultado en www.panda.org, Noviembre 2007.