



La investigación científica nacional como fuente para la sustentabilidad

*Odilón Sánchez Sánchez**



La teoría económica clásica se desarrolló en el contexto de un mundo escasamente poblado donde los ecosistemas naturales cubrían la mayor parte de la tierra. Así, la naturaleza era concebida como una fuente inagotable de materias primas, y una preocupación por cuidar los recursos naturales no parecía necesaria.

Hoy día el panorama es distinto; la población mundial se ha incrementado considerablemente (poco más de siete mil millones) y al mismo tiempo hemos creado graves problemas ambientales (contaminación, deterioro de los ecosistemas naturales y pérdida de biodiversidad). Dichos cambios nos dejan ver que la aplicación del actual modelo económico industrial está en buena medida en contra del contexto natural, lo que permite sugerir

que ya es tiempo de cambiar de modelo. Con la lenta aceptación de esta idea, actualmente se encuentra en boga un concepto de impacto mundial, el denominado desarrollo sustentable.

Quizá el evento más significativo para que el concepto de sustentabilidad adquiriera mayor aceptación entre los habitantes de todo el mundo fue el de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, la denominada Cumbre de la Tierra, convocada por la ONU en respuesta al informe Brundtland (Strong, 1994).¹

En un país como México, cuyos habitantes del campo poseen un gran acervo cultural sobre el aprovechamiento tradicional de los recursos naturales (flora y fauna), la investigación científica tiene una gran oportunidad para luchar por la sustentabilidad de dichos recursos, sin que esto signifique una panacea.

* Odilón Sánchez es técnico de la División de Conservación de la Biodiversidad de ECOSUR Chetumal (odilon@ecosur-qroo.mx).

¹ El informe Brundtland, también conocido como Nuestro Futuro Común, fue elaborado para la ONU en 1987 por la doctora Gro Harlem Brundtland, presidenta de la Comisión Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. En el documento queda acuñado claramente el concepto de “desarrollo sustentable” (N. de la R.).



Por ejemplo, en la península de Yucatán, diversos estudios etnológicos, como los de Landa (1973), Steggerda (1941), Turner, (1976), Barrera *et al.*, (1977) y Gómez-Pompa, (1993), entre varios otros, señalan la gran cantidad de especies animales y vegetales utilizadas por el pueblo maya durante siglos, seguramente con estrategias productivas sustentables. Sin embargo, la pregunta es ésta: ¿Podría la investigación científica ayudar a los agricultores tradicionales a obtener mayores rendimientos sin exceder la capacidad de carga de los ecosistemas y sin recurrir a la utilización de agroquímicos como lo hace la agricultura moderna?

En principio, es posible responder afirmativamente; al menos eso creen muchos investigadores que trabajan con agricultores tradicionales. De ahí que a partir de 1980 hayan surgido proyectos de desarrollo rural sustentable en pequeña escala, los cuales se han orientado básicamente al mejoramiento de la productividad de los sistemas agrícolas tradicionales. En la mayoría de dichos proyectos se han empleado metodologías de la investigación de sistemas agropecuarios y del desarrollo rural integrado, que tienen un enfoque multidisciplinario integral para mejorar la producción conjunta de la agricultura tradicional de policultivo. Se ha intentado aumentar la productividad de los sistemas tradicionales mediante el empleo de una amplia variedad de técnicas cultural y ecológicamente apropiadas, como son las siguientes:

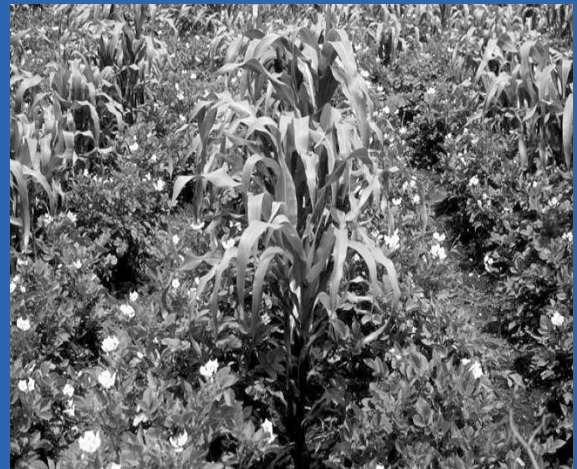
Agricultura orgánica

La investigación en agricultura orgánica también se ha sumado al esfuerzo de la sustentabilidad, aportando importantes técnicas para reducir el consumo de fertilizantes e insecticidas químicos, mediante métodos biodinámicos para producir fertilizantes orgánicos (composteo y lombricompostaje) y mediante el control biológico de plagas, empleando depredadores naturales (aves insectívoras, hongos patógenos), o bien, insecticidas naturales como las piretrinas. No obstante, es necesario aclarar que la aplicación de la agricultura orgánica es muy limitada en nuestro país, entre otras razones, debido a la gran mercadotecnia utilizada por la industria agroquímica, que comúnmente promete grandes rendimientos a condición de utilizar sus contaminantes productos. Entre los pocos casos en los que se utiliza la agricultura orgánica, se puede citar el cultivo de café orgánico en algunas comunidades de Chiapas y Oaxaca, así como el cultivo de setas, originado en Xalapa, Veracruz, por parte de la Universidad Veracruzana y que actualmente se ha extendido hacia otras regiones.

Sistemas agroforestales

La investigación realizada en agroforestería ha demostrado que los procesos de erosión del suelo asociados con los cultivos anuales pueden ser controlados mediante el uso del carácter perenne de los árboles, mezclándolos en los sembradíos agrí-

En un país como México, cuyos habitantes del campo poseen un gran acervo cultural sobre el aprovechamiento tradicional de los recursos naturales (flora y fauna), la investigación científica tiene una gran oportunidad para luchar por la sustentabilidad de dichos recursos, sin que esto signifique una panacea.





colas, pastizales o cultivos forrajeros para el ganado. Además de proteger el suelo, los árboles empleados son fuente de recursos adicionales (leña, frutos, hojarasca como abono orgánico, madera para construcción). La aplicación de este tipo de sistemas en nuestro país es de suma urgencia, ya que por 1 kilo de maíz producido se pierden 13 kilos de suelo (Alba, comentario personal).

Por sus características, la investigación que se realiza en la agricultura orgánica y en la agroforestería ofrece medios para manipular el ambiente natural de manera más benigna y menos destructiva que los sistemas agroindustriales, situación deseable desde el punto de vista de la sustentabilidad a largo plazo y de la conservación de los recursos naturales. Pero mucho de lo logrado en México se ha quedado en etapa experimental, y aún no ha sido aplicado en las zonas rurales donde se encuentran los usuarios potenciales.

Técnicas de conservación del agua y el suelo

La actividad en este campo es de fundamental importancia para lograr un aprovechamiento sustentable del agua y del suelo, sobre todo en países como el nuestro donde más del 80% de los suelos son altamente erosionables. Su aplicación demanda conocimiento sobre el uso de arropes, el manejo de terrazas en las laderas, labranza mínima, establecimiento de cultivos fijadores del suelo, construcción de zanjas de drenaje y de contorno, construcción de pequeñas represas y otros embalses de agua para almacenarla y controlar su escurrimiento en la superficie.

Uso de variedades genéticamente mejoradas de los cultivos tradicionales

La biotecnología es un campo de la investigación científica que puede tener gran aplicabilidad en la sustentabilidad de los recursos naturales. Entre las principales aplicaciones que tiene la investigación realizada en esta disciplina, se encuentra el cultivo de árboles mediante la manipulación del material genético de parientes silvestres, variedades agrícolas e incluso de especies totalmente diferentes, con el fin de hacer los sistemas agrícolas y forestales más productivos, sin tener que recurrir al uso intensivo de fertilizantes químicos (Burley, 1987).

Los avances logrados en la investigación biotecnológica a partir de la década de 1980 han hecho

que los científicos y los políticos se percaten de los beneficios económicos que pueden lograrse conservando la biodiversidad, en especial ahora que el análisis químico de las especies de plantas productoras de sustancias químicas potencialmente útiles es un proceso más económico y rápido. Por sus características y aplicabilidad, la biotecnología debe ser alentada y apoyada en nuestro país de una manera más decidida, ya que actualmente afrontamos un retraso de aproximadamente 50 años.



Investigación etnoecológica

Dentro de la etnoecología se encuentra la etnobotánica, de gran desarrollo a escala nacional. Una de las formas en que la investigación etnobotánica puede contribuir al desarrollo sustentable y generar simultáneamente grandes beneficios económicos, es la búsqueda de nuevas plantas alimenticias y medicinales (Caballero, 1987; Plotkin, 1988).

Así por ejemplo, de los inventarios etnobotánicos, junto con una revisión de las especies co-



La investigación en agricultura orgánica y agroforestería ofrece medios para manipular el ambiente de manera más benigna que los sistemas agroindustriales, situación deseable desde el punto de vista de la sustentabilidad a largo plazo. Pero mucho de lo logrado sigue en etapa experimental sin ser aplicado en las zonas rurales donde se encuentran los usuarios potenciales.



mestibles de Fabaceae, se ha recopilado –sólo de México–, una lista que incluye por lo menos 700 especies de 200 géneros pertenecientes a 93 familias (Caballero y Sarukhán, 1982). Esta cifra sugiere que son muy grandes las probabilidades de encontrar nuevos cultivos para el siglo XXI entre las plantas alimenticias más antiguas que utilizan los grupos indígenas del país, siempre y cuando se cuente con los recursos económicos, la investigación y el desarrollo necesario (Feiger, 1979).

En estas áreas del conocimiento, México es uno de los países de América que mayor información posee, ya que cuenta con más de 60 etnias que han sobrevivido en la mayoría de las variaciones ecológicas del país. Sin embargo, es necesario que la información existente deje de considerarse como parte del folclore nacional para ser aplicada en un marco de desarrollo sustentable, lo cual es factible, ya que las etnias han sido capaces de articularse conceptual y materialmente con las estructuras biológicas y ecológicas en diferentes escenarios históricos y geográficos.

Investigación en materia forestal

La investigación forestal en nuestro país debe estar entre las prioritarias, pues la información que de ahí emane será estratégica para erradicar paulatinamente la inadecuada explotación (únicamente extractiva) que tradicionalmente se ha practicado en nuestros bosques y selvas. Es necesario, por ejemplo, realizar investigación en silvicultura para poder manejar de manera integral y sustentable los recursos de aquellos bosques y selvas que aún se conservan (considerando que los recursos no son sólo madera).

Asimismo, la idea de establecer plantaciones forestales exitosas (explotación comercial) en las extensas áreas donde los programas agropecuarios han sido un fracaso, constituye un elemento más para la explotación forestal sustentable y la conservación de bosques y selvas. No obstante, se requiere de mucha investigación para la selección y mejora del germoplasma existente, sobre todo en los trópicos. Existen algunos avances con especies de pinos, como *Pinus caribaea*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P.seudostrobus*, *P. maximinoi* y *P. chapensis*, entre otras. Para los trópicos existen avances importantes con *Swietenia macrophylla* y *Cedrela odorata*, principalmente.




Consideraciones finales

Con el advenimiento del denominado modelo de desarrollo sustentable, diversas áreas de la investigación científica tienen mucho que aportar, ya sea mediante la aplicación del conocimiento acumulado durante la fase de la investigación básica, o bien, mediante el estudio de lo que aún no se conoce. Así, la actividad en áreas como la agroforestería, agricultura y biotecnología, aunadas a las ciencias sociales, de salud y la ingeniería, deberán redoblar para tratar de contrarrestar la contaminación generalizada del medio ambiente, el deterioro de los ecosistemas naturales y la pérdida de biodiversidad, que en un país como el nuestro son ya una realidad preocupante.

Es necesario apuntar también que la investigación científica básica debe ser sostenida y enlazada con los objetivos de la sociedad, para lo cual se requiere la participación activa de los sectores académico, gubernamental y privado en asociaciones de investigación participativa. Las actividades de dichas asociaciones tendrían que ver con las evaluaciones de las necesidades humanas

y los sistemas de soporte ambiental, así como la implementación de medidas regionales de vulnerabilidad ambiental, evaluaciones locales de uso del suelo y ecosistemas, y medidas de progreso en áreas clave como la salud, la calidad de aire y agua, y la eficiencia energética.

No es raro que hoy en día el concepto de sustentabilidad o desarrollo sustentable resulte central para los planificadores, administradores y trabajadores de campo de organizaciones de todo el mundo, interesadas en el desarrollo y la protección del ambiente. De todos depende que el desarrollo sustentable sea en verdad el modelo que heredemos a las generaciones futuras, y que no pase de ser más que una moda o una forma de obtener recursos económicos. 

Literatura citada:

- Barrera, A., A. Gómez-Pompa, y C. Vázquez-Yanes, C. 1977. "El manejo de las selvas por los mayas: sus implicaciones silvícolas y agrícolas". *Biótica* 2 (2): 47-61 pp.
- Burley, J. 1987. "Applications of biotechnology in forestry and rural development". *Commonwealth Forestry Review* 66 (4): 357-367 pp.
- Caballero, J. 1987. "Etnobotánica y desarrollo: la búsqueda de nuevos recursos vegetales". En *IV Congreso Latinoamericano de Botánica, Simposio de Etnobotánica: Perspectivas en Latinoamérica*. Medellín, Colombia.
- Caballero, J. y J. Sarukhán. 1982. *Opciones para la alimentación futura en México: inestabilidad en la especialización o estabilidad en la diversificación*. Simposio ¿Qué vamos a comer en el año 2000? Programa Universitario de Alimentos. UNAM, México.
- Feiger, R. 1979. "Ancient crops for the twenty-first century". En G. A. Ritchie (ed.). *New agricultural crops*. Westview, Bogidopr, Colorado.
- Gómez-Pompa, A. 1993. "La silvicultura maya". En Leff, E. y J. Carabias (coords.). *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales*. CIIH/UNAM, México.
- Landa, Fray Diego de. 1973. *Relación de las cosas de Yucatán*. Porrúa Hermanos, México.
- Steggerda, M. 1941. *The maya indians of Yucatan*. Carnegie Institute of Washington D.C.
- Turner, B. 1976. "Population density in the clasic maya lowlands: new evidence for old aproaches". *Geographical Review* 66(1): 73-82 pp.