

Índice

Las Relaciones Universidad-Entorno Socioeconómico en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento

Elena Castro Martínez y Jáider Manuel Vega Jurado

3

Energía y/o Alimentos: El Paradigma del Siglo 21

Sergio Salgado García

11

Los Humedales Tabasqueños, ¿Un Hábitat Ideal para el Manatí?

Darwin Jiménez Domínguez

20

Esperanza Tuñón Pablos: La Pasión por las Ciencias Sociales

Katia Herrera Xicoténcatl

25

Edición: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco / Diseño: Ricardo Torres Baños / Las opiniones vertidas en los discursos y artículos de la presente edición, no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco ni las del Gobierno del Estado, y su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores. / Toda correspondencia deberá dirigirse al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco / Sindicato Agrario No. 208, Col. Adolfo López Mateos, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco, México. / Tels.: (993) 142-0316, 142-0317, 142-0318, 142-0354 y 142-0355, Fax: Ext. 102 / Correo Electrónico: dialogos@ccytet.gob.mx / Abril de 2009 / ISSN 1665-3505 / Algunas de las imágenes utilizadas en esta edición fueron tomadas de Gettyimages.com y de Stock.XCHNG / Tiraje: 1,200 ejemplares / Comité Editorial de "Diálogos": Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala - Secretaría de Salud / Dra. Georgina del Carmen Carrada Figueroa - Secretaría de Salud / Dr. Tito Ocaña Zurita - Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas / Dr. David Jesús Palma López - Colegio de Posgraduados Campus Tabasco / Dr. Luis José Rangel Ruiz - Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas / LAE José Antonio Ruiz Bosch - Consultoría Tecnológica de Empresas Agroforestales / Ing. Manuel Antonio Suárez Romero - Sistemas y Servicios en Comunicación / Dra. Esperanza Tuñón Pablos - El Colegio de la Frontera Sur / Dr. Gamaliel Ble González - Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas / Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez - Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas

presentación

Las circunstancias en que se desenvuelve la sociedad actual colocan a la responsabilidad de la ciencia, quizá más que nunca, en el centro del debate público. Bien lo anticipaba la "Declaración sobre la Ciencia y la Utilización del Conocimiento Científico", redactada al final de la Conferencia Mundial de la UNESCO sobre Ciencia, realizada en Budapest en 1999, al abordar así esta problemática en el Artículo 1 de su Preámbulo: *"Las Naciones y los científicos del mundo son llamados a reconocer la urgencia en utilizar el conocimiento de todos los campos de la ciencia de manera responsable para satisfacer las necesidades humanas y aspiraciones, sin caer en su mala utilización"*.

Bajo tales consideraciones, y siendo la búsqueda de la pertinencia un objetivo permanente de nuestra Revista "Diálogos", el número que hoy tiene Usted en sus manos invita a un recorrido por diferentes ámbitos, que van desde el compromiso que las instituciones educativas tienen con la ciencia, pasando por el interés de los científicos del Estado con respecto al entorno y su conservación, hasta el reconocimiento al esfuerzo dedicado cotidianamente a la ciencia.

Primeramente, Elena Castro Martínez y Jáider Manuel Vega Jurado, nos introducen en el terreno de **Las Relaciones Universidad-Entorno Socioeconómico en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento**, desde la perspectiva del papel social de la universidad y su nunca bien comprendida tercera misión.

De inmediato, en su texto **Energía y/o Alimentos: El Paradigma del Siglo 21**, Sergio Salgado García aborda el tema de los biocombustibles como fuente alterna de energía, analizando la disyuntiva entre la producción de bioetanol o de alimentos, así como las posibilidades de la caña de azúcar como materia prima para ello, y el papel que Tabasco podría jugar como productor del energético.

Los Humedales Tabasqueños, ¿Un Hábitat Ideal para el Manatí? Con esta pregunta, Darwin Jiménez Domínguez analiza el impacto que las actividades humanas han tenido sobre una de las especies representativas de Tabasco, al punto de amenazar su sobrevivencia.

Cierra esta edición, la entrevista concedida a Katia Herrera Xicoténcatl por **Esperanza Tuñón Pablos** en la que, bajo el subtítulo **La Pasión por las Ciencias Sociales**, permite adentrarse en el pensamiento y trayectoria de una de las más reconocidas investigadoras nacionales en su área.

Por último, y a fin de cumplir con el objetivo de poner en sus manos una publicación mejor en cada número, reiteramos una vez más la invitación para que nos haga llegar sus textos, críticas, sugerencias y comentarios, en el entendido de que sólo con su participación podremos lograrlo.

Miguel O. Chávez Lomelí

Evolución del papel social de la universidad

A lo largo de la historia, la universidad ha cambiado sustancialmente no sólo los rasgos estructurales que la definen como institución, sino también su propia finalidad.

Una gran transformación se produjo a mediados del Siglo XIX, cuando la universidad medieval, centrada en los procesos de enseñanza, asumió su papel como institución generadora de conocimientos a través del principio de unidad entre docencia e investigación.

Esta transformación, denominada por algunos autores como la "primera revolución académica" (Etzkowitz, 1990), supuso para la universidad cambios organizacionales importantes, como la adopción de una estructura disciplinar definida en función de los diferentes campos existentes del conocimiento y la adquisición de un estatus legal de carácter nacional (Geuna, 1999).

Asimismo, la universidad alcanzó un alto grado de independencia para definir tanto las normas y valores académicos, como la agenda de investigación a desarrollar. En este sentido, la vinculación de la universidad con su entorno socioeconómico fue endeble y se fundamentó en los principios de autonomía y financiamiento público de las actividades científicas. Estos principios guiaron el desarrollo de la universidad durante más de un siglo y constituyeron la directriz general del "contrato social" establecido entre la universidad y el estado en la mayor parte de los países desarrollados. Dicho contrato tuvo su máximo reconocimiento en el periodo inmediatamente posterior a la Segunda Guerra Mundial y su expresión más explícita en el informe que Vannevar Bush presentó al presidente de los Estados Unidos (Bush, 1945).¹

Las Relaciones Universidad-Entorno Socioeconómico en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento*

Elena Castro Martínez y Jáider Manuel Vega Jurado**

*Tomado de la edición electrónica de la Revista CTS, publicación de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Número 12, Volumen 4, de Abril de 2009: <http://www.revistacts.net/4/12/dossier.2009-04-08.6401925166>.

**Investigadores del Instituto de la Gestión y la Innovación del Conocimiento, INGENIO, centro de investigación dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), cuya actividad se enmarca en el campo de los estudios de la innovación y se orienta de forma prioritaria al análisis de las relaciones ciencia-innovación y de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (<http://www.ingenio.upv.es/?lang=esp>).

Las características principales del contrato social derivado de dicho informe se pueden expresar de la siguiente forma: primero, un nivel alto de autonomía; segundo, libertad de elección del área de investigación por los mismos científicos; y tercero, la creencia cada vez más generalizada de que el presupuesto asignado para la investigación básica sería mejor utilizado en las universidades que en el gobierno o en las empresas de laboratorios (Martin, 2003).

Este contrato social fue muy exitoso durante más de 20 años, constituyendo la base para la formulación de políticas científicas con una participación gubernamental muy activa, y en el caso de varios países, especialmente en Estados Unidos, contribuyó a incrementar el financiamiento público de la ciencia y a aumentar tanto el número de científicos entrenados, como la publicación de



sus resultados de investigación.

Con el paso del tiempo, la dinámica económica y competitiva de diversos contextos nacionales puso de manifiesto que la investigación científica básica no era una condición necesaria ni suficiente para promover el desarrollo tecnológico y la innovación industrial (Rosenberg, 1982), lo que condujo a nuevos planteamientos en la forma en que las sociedades abordaban los procesos de generación y difusión de conocimientos.

En virtud de este hecho surgieron nuevos enfoques que atacaban tanto la linealidad del proceso innovador como la modalidad disciplinaria y aislada de las actividades científicas. Kline y Rosenberg (1986), por ejemplo, destacaron con su modelo interactivo la naturaleza compleja de la innovación y la necesidad de contemplar a los diferentes actores sociales, incluida la universidad, como espacios con la necesidad y la capacidad para relacionarse entre sí y con el entorno.

Asimismo, Gibbons et al (1994) señalaron la emergencia de una nueva dinámica de la ciencia y la investigación -a la que denominaron "Modo 2"- caracterizada por la producción del conocimiento en el contexto de la aplicación, es decir, atendiendo a las necesidades explícitas de algún agente externo, bien sea la industria, el gobierno o la sociedad en general.

Estos nuevos enfoques sobre los procesos de generación y aplicación de conocimiento llevan implícitos cambios importantes en la organización y desempeño de las universidades. El Modo 2, por ejemplo, implica para la universidad un conjunto de transformaciones organizativas orientadas directamente a facilitar la producción de conocimiento en el contexto de la aplicación.

En este sentido, la estructura disciplinaria y especializada, fruto de la primera revolución académica, cede el paso a modalidades organizativas mucho más flexibles y centradas directamente en el grupo de investigación, el cual puede tener un carácter multidisciplinar y, según los objetivos perseguidos, un horizonte temporal definido (Gibbons et al., 1994; Nowotny et al., 2003). Por otra parte, los enfoques interactivos del proceso innovador le reconocen a la universidad un papel mucho más activo en la difusión del conocimiento, obligándola a vincularse de una forma estrecha con su entorno socioeconómico.

Etzkowitz (1990) ha equiparado estas transformaciones a la emergencia de una "segunda revolución académica" que, al igual que la primera, ha desembocado en la adopción por parte de la universidad de una nueva misión, complementaria a las actividades tradicionales de docencia e investigación. Esta "tercera misión" abarca todas aquellas actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación, fuera del ámbito académico, del conocimiento y de otras capacidades de las que disponen las universidades (Molas-Gallart et al., 2002).

El cumplimiento de esta "tercera misión" ha llevado a la universidad a convertirse en un actor decisivo en los procesos de desarrollo social y económico, a través de una vinculación mucho más estrecha con los diferentes agentes de su entorno.

En este nuevo modelo de universidad, actividades como la transferencia de conocimiento o la incubación de empresas dejan de ser casuales y se convierten en actividades organizacionales permanentes, que van impregnando los estamentos universitarios.

La vinculación efectiva de la universidad con el entorno socioeconómico, empresas incluidas, genera

un círculo virtuoso, donde las empresas se ven favorecidas por una mayor competitividad y las universidades perciben los beneficios de integrarse en la sociedad mediante un nuevo contrato social, el cual, a diferencia del anterior, demanda un mayor direccionamiento de las actividades de investigación hacia las necesidades sociales. Es así como de la investigación básica subvencionada, y a la espera de resultados prácticos a largo plazo, se ha pasado a un modelo en el cual ésta se ve enlazada a su utilización a través de una serie de procesos intermedios.

Este cambio de rol de las universidades se ha manifestado en casi todos los países, especialmente en el mundo desarrollado, aunque con diferente velocidad. No obstante, conviene advertir que dicho proceso no ha sido automático y no ha estado exento de reticencias y barreras por parte de la propia comunidad universitaria. De hecho, desde una posición clásica, la participación de la universidad en el desarrollo económico regional, a través de la valorización de sus capacidades y la comercialización de los resultados de su investigación, ha sido interpretada como una amenaza para la autonomía universitaria y para el desarrollo de las actividades tradicionales de docencia e investigación. En esta línea, algunos investigadores han señalado que el desarrollo de la "tercera misión" puede restringir la agenda de investigación del académico hacia actividades con potencial uso económico en detrimento del desarrollo abierto de la ciencia, al tiempo que la enseñanza puede verse afectada por un énfasis excesivo en el desarrollo de habilidades específicas a corto plazo y orientadas a las necesidades puntuales de algún agente económico en particular.

Estas preocupaciones han sido, si cabe, más acusadas en el caso latinoamericano, debido a la propia dinámica que ha seguido la

institución universitaria en este contexto. El Movimiento de Reforma Universitaria (MRU) que tuvo lugar en América Latina durante la primera mitad del siglo XX dio origen a una "idea original de universidad" que aún hoy tiene derivaciones importantes. De hecho, su influencia ha sido tal, que algunos investigadores no dudan en denominar al MRU la primera y única "revolución académica" latinoamericana (Arocena y Sutz, 2005).

Como resultado de este movimiento, la universidad latinoamericana se autodefinió como una entidad de democratización y de reforma social, guiada por las actividades de enseñanza, investigación y "extensión" (ésta última entendida como la colaboración directa con los sectores de la población menos favorecidos, a través de la difusión cultural y de la asistencia técnica). De esta forma, las universidades latinoamericanas adoptaron desde hace varias décadas su particular "tercera misión" (la "extensión"), la cual difiere en varios aspectos con la que ha emergido más recientemente en los países desarrollados.

Así, mientras que en el Norte la "tercera misión" impulsa a las universidades a participar de forma directa en el desarrollo económico de su región a través de una vinculación más estrecha con el sector productivo, en América Latina la adopción de la "extensión" como actividad académica llevó a las universidades a participar más activamente en el desarrollo social de los pueblos, cubriendo, no pocas veces, los vacíos dejados por un Estado deficiente. Lo anterior provocó agudas tensiones entre las universidades latinoamericanas y las instituciones gubernamentales y productivas, hasta el punto de que las relaciones con las empresas privadas eran consideradas indeseables y contrarias a la función de servicio público propio de la universidad.

No obstante, a pesar de lo señalado anteriormente, lo cierto es que a partir de la década de 1990 se materializa en América Latina un cambio en las políticas de ciencia y tecnología que, inspiradas en los enfoques analíticos derivados de la experiencia de los países desarrollados, promueve en las universidades la adopción de la "tercera misión". En los últimos años, la creación de espacios favorables para la transferencia y comercialización del conocimiento universitario (oficinas de transferencia de tecnología, incubadoras, parques científicos, centros mixtos) se ha convertido en un elemento central dentro del discurso latinoamericano de contribución de la universidad al desarrollo socioeconómico, provocando una fuerte tensión en la universidad, la cual se debate entre los estímulos externos a favor de una modalidad de vinculación basada en los principios del capitalismo académico y las reticencias internas,

derivadas de la tradición del MRU, a la adopción de cualquier tipo de práctica empresarial (Arocena y Sutz, 2005 op.cit.).

La planificación y gestión de la tercera misión en las universidades

La adopción de la "tercera misión" por parte de las universidades ha conllevado a cambios importantes en las estructuras de gobernanza de las universidades, así como a la creación de nuevas estructuras para promover y gestionar la cooperación con los agentes sociales y económicos y la explotación económica de su conocimiento, algunas híbridas con otros agentes (parques científicos y tecnológicos e institutos mixtos, entre otros) que trascienden la frontera institucional universitaria.

Una de las transformaciones más importantes de las universidades en esta línea ha sido la creación de unas unidades específicas para gestionar las relaciones universidad-empresa y los procesos de comercialización de resultados de la investigación.²

Estas unidades son estructuras de creación relativamente reciente en la mayoría de los países (menos de 20 años) y presentan la singularidad de que se dedican a la gestión de instrumentos no habituales en el marco de las administraciones públicas, con enfoques divergentes. Las relaciones ciencia-industria y la transferencia de resultados se enmarcan, en la mayoría de los países, en el ámbito de lo privado, a pesar de ser emprendidas por instituciones públicas. Por ello, aparecen como necesarias habilidades tales como la capacidad de negociación, el conocimiento del mercado y de las tecnologías disponibles, aspectos legales y jurídicos de las colaboraciones, todas ellas actividades no habituales en la función pública, acostumbrada a ostentar la posición de poder que otorga la gestión de recursos económicos públicos, sometidos a rígidas normas

administrativas. Por otra parte, la necesidad de "mover voluntades" (las de los investigadores y las empresas) también hace necesaria una vocación de servicio y favorecer el deseo de facilitar las cosas, algo que lamentablemente tampoco es norma en las administraciones.

El hecho de que estas unidades sean relativamente recientes en la mayoría de los países y la necesidad del aprendizaje por el intercambio de experiencias ha dado lugar a la creación y consolidación de redes de expertos en transferencia de conocimientos o relaciones ciencia-industria de ámbitos diversos: la *American University Technology Managers* (AUTM), creada en 1980 y que agrupa a profesionales de entidades estadounidenses y canadienses; la *Association for University Research and Industry Links* (AURIL), creada en 1995 en el Reino Unido a partir de las dos organizaciones que representaron a los gestores de las relaciones con la industria en las universidades desde los años '70; la *Association of European Science & Technology Transfer Professionals* (ASTP), creada en 1999 y de ámbito europeo. También en Europa se han creado este tipo de redes nacionales, como la *Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación* (OTRI) en España (Castro y Fernández de Lucio, 1991); la *Réseau de Coopération des services Universitaires de Relations Industrielles et Economiques* (CURIE) en Francia, creada en 1991; y la *Network per la Valorizzazione della ricerca universitaria in Italia* (2002).³

Todas las redes citadas agrupan a los profesionales que desempeñan su actividad desde diversos organismos, entidades y empresas. Muchas de ellas son asociaciones de profesionales (no de sus entidades respectivas) y están abiertas a todos los que, desde ángulos diversos, trabajan en las diversas materias relacionadas, pues se entiende que el intercambio de información, conocimientos y experiencias es muy enriquecedor y



las iniciativas de formación son más eficientes cuando se organizan en conjunto, pues se logra la masa crítica suficiente de participantes para su realización. Las de países latinos, con objetivos similares a las otras, están creadas en el marco de las conferencias de rectores, es decir, tienen un carácter institucional frente al profesional de las anglosajonas.

Las universidades latinoamericanas no han sido ajenas a la creación de este tipo de estructuras. En países como México, Brasil o Chile se iniciaron experiencias exitosas a finales de los ochenta y en otros ya fue en la década de los '90 (Argentina, Colombia, Venezuela y Costa Rica), pero sin duda ha sido a partir del inicio del nuevo siglo cuando las universidades han colocado las relaciones con el entorno socioeconómico, especialmente con las empresas, como una de las líneas prioritarias en su agenda política y han iniciado la puesta en marcha de estas estructuras, que en América Latina suelen llamarse Unidades de Vinculación como una acción básica.

La dinámica de estas relaciones, debidas al aprendizaje de los agentes, tiene como consecuencia la necesidad de que los profesionales que desarrollan sus actividades en las Unidades de Vinculación adquieran nuevos conocimientos y capacidades de forma constante. Precisamente, este aspecto constituye uno de los principales retos de las universidades latinoamericanas, dada la falta de profesionalización de los responsables de las actividades de transferencia.

Argentina, por ejemplo, ha tratado de solventar este problema fomentando el establecimiento de una red interinstitucional de Unidades de Vinculación orientada al intercambio de conocimientos y experiencias entre sus miembros, así como el desarrollo de actividades formativas.⁴ La creación de esta red, fuertemente apoyada desde el gobierno argentino,

contó con el apoyo del Programa CTS+I de la Organización de Estados Iberoamericanos y se desarrolló en gran medida teniendo en cuenta la experiencia española.

En general, los responsables de las universidades latinoamericanas han sido conscientes de la necesidad de intensificar y organizar adecuadamente las relaciones entre la universidad y su entorno socioeconómico. Sin embargo, bien por falta de conocimientos y de apoyo técnico, bien por condicionamientos de las propias universidades, no han sido capaces de establecer estrategias adaptadas a las características de las universidades y de los demás elementos del Sistema de Innovación en el que se encuentran inmersas. Por una parte, tal como lo han puesto de manifiesto diversos investigadores (Thomas et al, 1997; Fernández de Lucio et al, 2000; Vega et al, 2008), la tendencia general en los países latinoamericanos ha sido la adopción de esquemas y modelos de vinculación derivados de la experiencia de países desarrollados, en muchos casos sin la crítica ni la reflexión adecuadas. Ello ha llevado a la creación de espacios o microclimas favorables a la innovación, tales como los parques tecnológicos o incubadoras de empresas de base tecnológica, en contextos en los cuales las características de las universidades y del sector productivo, no eran las más adecuadas para ello. Por otra parte, dado que la actividad de vinculación es relativamente nueva, por lo menos con un carácter formal, el grado de profesionalización de dicha actividad es bastante reducido. De hecho, con algunas notables excepciones (Red OTRI española, cursos de la OEI, encuentros universitarios nacionales, Red Vitec de Argentina), los espacios existentes en Iberoamérica para el intercambio de experiencias y para la formación específica en temas relacionados con la gestión de la relación universidad-empresa han sido escasos y dispersos. A lo mencionado anteriormente hay



que sumar la alta movilidad del personal dedicado a esta actividad en las universidades, que suele cesar con el equipo de gobierno universitario que los nombró, lo cual ha provocado, en no pocas ocasiones, la pérdida de un acervo valioso de experiencias y conocimientos relacionados con la gestión de estas actividades.

Las relaciones universidad-entorno socioeconómico en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento

Lo descrito anteriormente da cuenta de las dificultades actuales que existen para promover las relaciones de la universidad con el entorno socioeconómico en América Latina. El problema central es que las políticas de fomento de estas relaciones que emprenden los diversos países se enfrentan a importantes limitaciones del contexto en el cual deben operar, ya que no cuentan con la suficiente capacidad para lograr, en el tiempo necesario, la consolidación de un gran Sistema Nacional de Innovación o la construcción de relaciones más confiables entre los actores que las ponen en práctica (Sutz, 2000).

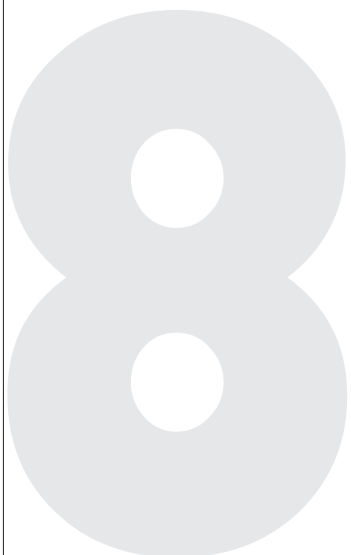
Este hecho evidencia la necesidad de analizar las políticas públicas adoptadas y replantearlas según las características de cada país. Sin perder de vista la heterogeneidad de cada ámbito geográfico, es posible suponer que un aumento en la efectividad de los esquemas de intervención requiere más legitimidad de las mismas y mayor información. Es verdaderamente importante equipar a las universidades y a las empresas con herramientas que les permitan familiarizarse mutuamente a través de un mejor conocimiento de lo que necesitan y de lo que son capaces de hacer en conjunto.

Por lo tanto, se requiere mucho más información respecto a la oferta científica y tecnológica de la universidad, así como acerca de las necesidades reales de conocimiento en el sector empresarial. El mejoramiento de los flujos de información ayuda, con el tiempo, a incrementar la legitimidad de los mecanismos de cooperación y reconocerlos como una estrategia de desarrollo importante, a través de la cual los actores participantes obtienen ganancias sustanciales.

En este contexto, en la XVI Conferencia Iberoamericana de Educación que tuvo lugar en Montevideo, Uruguay, los días 12 y 13 de julio de 2006, se aprobó un documento cuyo objetivo era establecer las bases para el desarrollo de la iniciativa "Espacio Iberoamericano del Conocimiento" de acuerdo con el mandato recibido de la XV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno celebrada en Salamanca en 2005 (OEI, 2006).

En el citado documento se propone la definición del Espacio iberoamericano del Conocimiento como "un ámbito" en el cual promover la integración regional y fortalecer y fomentar las interacciones y la cooperación para la generación, difusión y transferencia de los conocimientos sobre la base de la complementariedad y el beneficio mutuo, de manera tal que ello genere una mejora de la calidad y pertinencia de la educación superior, la investigación científica y la innovación que fundamente un desarrollo sostenible de la región (EIC, 2006).

Es en este marco en el que la OEI, con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID), ha puesto en marcha una iniciativa encaminada a crear una Red Iberoamericana para la formación de Gestores de las Relaciones Universidad-Entorno Socioeconómico (Red IBER-RUES) que dé seguimiento a las iniciativas de formación emprendidas y contribuya a



favorecer el intercambio de conocimientos entre las diferentes redes nacionales o regionales que están iniciando su actividad en Iberoamérica. Esta iniciativa constituye la primera red instrumental creada por la OEI desde su Centro de Altos Estudios Universitarios y forma parte de las acciones orientadas a la consolidación del Espacio Iberoamericano del Conocimiento.

Si bien, tal como se ha comentado, las relaciones de las universidades con el entorno socioeconómico han sido un tema recurrente durante las dos últimas décadas, su tratamiento, por lo menos en el contexto latinoamericano, ha sido abordado con más voluntarismo que conocimiento del fenómeno y consiguiente abordaje profesional. Como consecuencia, en la mayoría de los países latinoamericanos los logros reales obtenidos por las universidades en este campo han sido más bien pequeños, con las excepciones que confirman la regla. En este contexto, la creación de una Red Iberoamericana para la formación de gestores de las relaciones universidad-entorno socioeconómico encuentra su justificación. En un sentido amplio, esta red pretende cumplir un doble objetivo. Por una parte, contribuir a la profesionalización de las actividades de RUES a través de programas de formación y del intercambio de experiencias, y por otra parte, convertirse en un espacio de reflexión orientado al análisis y adecuación de las estrategias y modelos de vinculación más acordes a las características del contexto iberoamericano en general y de cada país o región en particular.

La existencia de una red como la que aquí se propone facilitará el acopio de conocimientos y experiencias sobre los procesos de vinculación y su posterior difusión en la comunidad iberoamericana. De esta forma, se espera contribuir al fortalecimiento de las RUES como una actividad universitaria y, en general, apoyar el desarrollo de las diversas actividades

que se incluyen en la “tercera misión” en las universidades.

Es necesario señalar que esta red está concebida como una iniciativa que complementa y se apoya en las actividades ya existentes, por lo que sus actividades serán desarrolladas atendiendo siempre al criterio básico de la búsqueda de sinergias. En este sentido, esta red trabajará de forma coordinada con las redes nacionales de estructuras de interfaz universitarias operativas en algunos países iberoamericanos (Red OTRI española, Red VITEC argentina, red portuguesa y las que puedan surgir en el futuro) y con las unidades ya creadas en universidades de Bolivia, Costa Rica, México, Paraguay, Perú y Venezuela, ofreciéndoles mecanismos que permitan potenciar el alcance de sus actividades y apoyándose en ellas para realizar algunas de las funciones propias de la red.

La creación de esta red constituye, asimismo, un complemento importante a las iniciativas anteriores adelantadas por la OEI y orientadas hacia la profesionalización de los gestores de las universidades iberoamericanas. Una de estas iniciativas fue la puesta en marcha del “Curso de Buenas Prácticas en Cooperación Universidad y Empresa para el Desarrollo”, que se desarrolla *on-line* y acredita 400 horas de trabajo.

Este curso cuenta con el apoyo del programa ACERCA y se desarrolla bajo la dirección y coordinación académica de INGENIO (CSIC-UPV). En 2006 se impartió la primera edición, en 2007 la segunda y ahora se están impartiendo dos en paralelo, la tercera exclusivamente dirigida a una universidad boliviana y la cuarta dirigida en general. En conjunto, hasta la fecha han realizado este curso casi 130 personas. Los participantes han manifestado el interés de mantener la vinculación entre ellos y de establecer iniciativas



que favorezcan el intercambio de experiencias y conocimientos.

Precisamente, éste será uno de los objetivos prioritarios de la Red IBERRUES. Una iniciativa de esta naturaleza requiere el impulso político que ofrece el Espacio Iberoamericano del Conocimiento, pero sin duda su alcance e impacto vendrán determinados por la implicación y generosidad de las redes y de las universidades iberoamericanas participantes y, especialmente, de los profesionales que en ellas desempeñan su actividad.

Bibliografía

- AROCENA, R. y SUTZ, J. (2005): "Latin American Universities: From an original revolution to an uncertain transition". *Higher Education*, vol. 5, pp. 573-592.
- BUSH, V. (1945): "Science, the Endless Frontier. A Report to the President", Traducción en *Revista de estudios sociales de la ciencia*, en REDES 14, (1999): Ciencia, la frontera sin fin, Buenos Aires, pp. 89-136.
- CASTRO, E. y FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. (1991): "Hacia un Sistema integrado Ciencia-Tecnología-Industria", *Actas del Symposium International New Technologies and Socioeconomic Challenge*, Institut Català d'Estudis Mediterranis, Barcelona, pp. 315-324.
- ETZKOWITZ, H. (1990): "The Second Academic Revolution: The Role of the Research University in Economic Development", en COZZENS, S., HEALEY, R. y ZIMAN, J. (Eds.): *The Research System in Transition*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 109-124.
- FERNÁNDEZ, I.; CASTRO, E.; CONESA, F. y GUTIERREZ, A. (2000): "Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional", *Revista Espacios*, vol. 21, pp. 127-147.
- GEUNA, A. (1999): *The Economics of Knowledge Production. Funding and the Structure of University Research*. Cheltenham, Edward Elgar.
- GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S. y TROW, M. (1994): *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*, Sage, Londres.
- KLINE, S. J. y ROSENBERG, N. (1986): "An overview of Innovation", en R. Landau R. y Rosenberg, N. (eds.): *The positive Sum Strategy. Harnessing Technology for economic growth*, The National Academy Press, Washington DC.
- MARTIN, B. R. (2003): "The changing social contract for science and the evolution of the university", en GEUNA, A.; SALTER, A.; STEINMUELLER, J. y EDWARD, D. (eds.): *Science and Innovation: Rethinking the rationales for funding and governance*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 7-29.
- MOLAS-GALLART, J.; SALTER, A.; PATEL, P.; SCOTT, A. y DURAN, X. (2002): *Measuring Third Stream Activities. Final Report to the Russell Group of Universities. Science and Technology Policy Research (SPRU)*, University of Sussex. Birmingham.
- NOWOTNY, H.; SCOTT, P. y GIBBONS, M. (2003): "Mode 2 revisited: The new production of knowledge", *Minerva*, vol. 41, pp. 179-194.
- OEI (2006): "Espacio Iberoamericano del Conocimiento". Web: <http://www.oei.es/espacioiberoamericano.htm>.
- ROSENBERG, N. (1982). *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge University press, Cambridge.
- THOMAS, H.; DAVYT, A. y DAGNINO, R. (1997): "Racionalidades de la interacción

Universidad-empresa en América Latina (1955-1995)". *Revista Espacios*, vol. 18.

TUUNAINEN, J. (2005): "Hybrid practices? Contributions to the debate on the mutation of science and university", *Higher Education*, vol. 50, pp. 275-298.

VEGA JURADO, J.; FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. y HUANCA, R. (2008): "Universityindustry relations in Bolivia: implications for university transformations in Latin America", *Higher Education*, vol. 56, pp.205-220.

Comentarios

1 Este informe titulado "Science the Endless Frontier", representa una de las expresiones más transparentes de lo que posteriormente sería denominado el "modelo lineal de innovación", más específicamente de "empuje de la ciencia". En él, Bush resaltaba la dependencia directa del progreso industrial de la producción de conocimiento científico básico. Según esta concepción, los avances en el campo científico conllevan a posteriores desarrollos tecnológicos que se traducen en innovaciones, las cuales estimulan el desarrollo industrial y el posicionamiento competitivo internacional. Este proceso se desarrolla de forma secuencial, donde las etapas, totalmente separadas entre sí, siguen un flujo unidireccional, es decir, la ejecución de cada etapa depende del cumplimiento de la actividad precedente, pero en ningún momento de la retroalimentación.

2 En la creación de estas unidades hay dos tipos de modelos genéricos. En el mundo anglosajón se dispone de dos tipos de unidades: unas para gestionar la cooperación con empresas y otros agentes económicos (Industrial Liaison Offices) y otras especializadas en la comercialización de resultados de la investigación (Technology Transfer Offices); en los países latinos de Europa y en América Latina, las mismas unidades (llamadas Oficinas de Transferencia de Tecnología o Unidades de Vinculación, entre otras denominaciones) realizan ambas actividades.

3 Las páginas web de las redes citadas son las siguientes: www.autm.net, www.autil.org.uk, www.astp.net, www.redotriuniversidades.net, www.curie.asso.fr; www.netval.it.

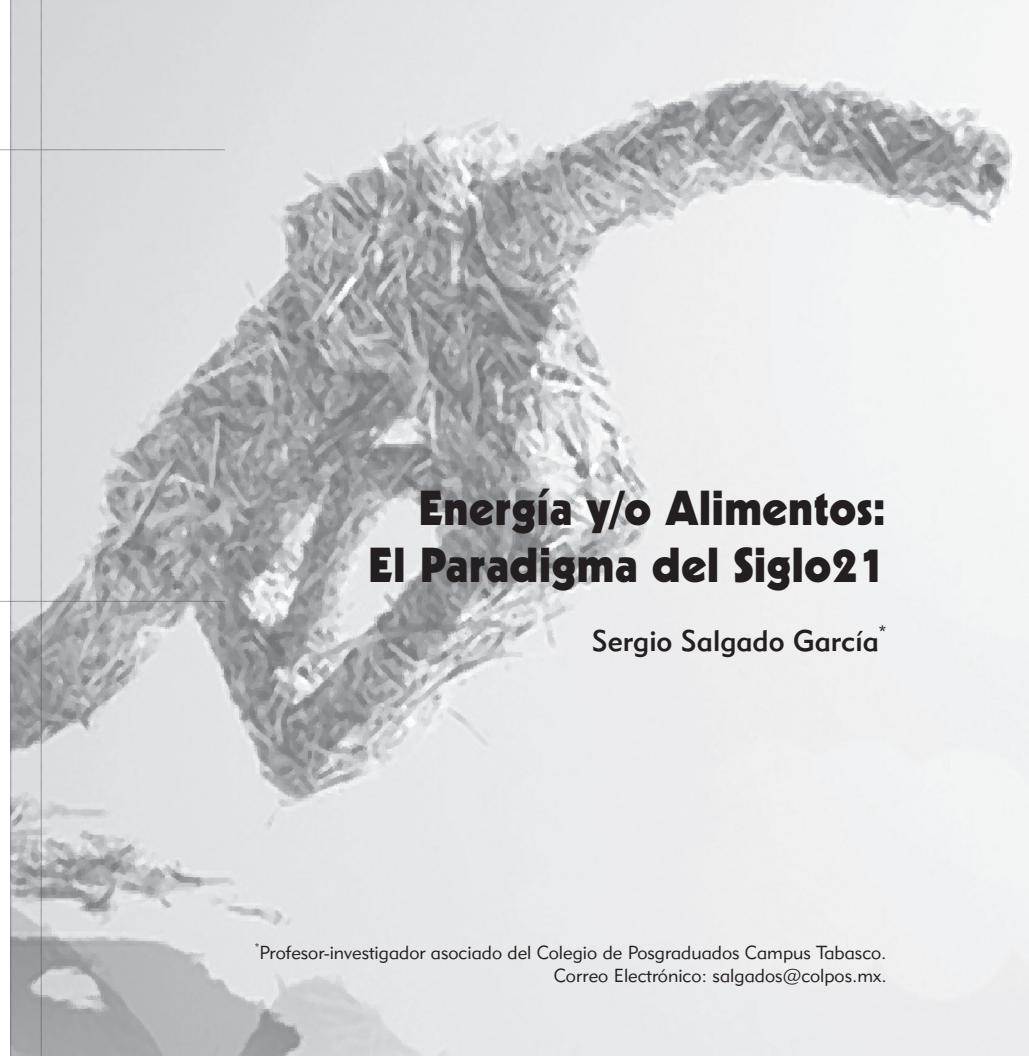
4 El sitio electrónico de la red VITEC es: www.redvitec.edu.ar.

En el siguiente texto se aborda la importancia del petróleo como principal fuente energética de la humanidad, así como los biocombustibles, otras fuentes alternativas de energía, la producción de etanol contra producción de alimentos, el calentamiento global, las posibilidades de la caña de azúcar como fuente de materia prima para producir etanol, y, por último, el papel que Tabasco podría jugar como productor de bioetanol.

1. Importancia del petróleo

El petróleo es un líquido viscoso cuyo color varía entre amarillo y pardo oscuro hasta negro, con reflejos verdes. Se originó por la descomposición de los restos de animales y algas microscópicas acumuladas en el fondo de las lagunas y en el curso inferior de los ríos. El petróleo crudo es una mezcla de hidrocarburos (compuestos formados de carbón e hidrógeno), con pequeñas cantidades de azufre, oxígeno, nitrógeno, y trazas de metales como hierro, cromo, níquel y vanadio.

Fue el coronel Edwin L. Drake quien perforó el primer pozo petrolero del mundo en 1859, en Estados Unidos, logrando extraer petróleo de una profundidad de 21 metros. En 1895, con la aparición de los primeros automóviles, fue que se necesitó la gasolina, ese nuevo combustible que en los años posteriores se consumiría en grandes cantidades. El petróleo fue la base para que se desarrollara la petroquímica, cuyos productos se usan para cubrir las necesidades primarias de nuestra sociedad como son el vestido, los alimentos,



Energía y/o Alimentos: El Paradigma del Siglo21

Sergio Salgado García*

*Profesor-investigador asociado del Colegio de Posgraduados Campus Tabasco.
Correo Electrónico: salgados@colpos.mx.

el transporte y la salud; el consumo mundial de petróleo se estima en 100 millones de barriles diarios y se considera la principal fuente de energía del mundo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Proyección del uso de fuentes de energía en el mundo

Fuentes Energéticas	Comparativo (%)	
	2004	2030
Petróleo	38 [†]	34
Carbón	26	28
Gas natural	23	24
Energía nuclear	6	6
Fuentes energéticas alternativas [‡]	7	8

[†]Equivalentes a 85 y 110 millones de barriles diarios de petróleo, respectivamente.

[‡]Eólica, la solar, así como el biodiesel y el etanol

El petróleo es un recurso finito. A partir de 1970, en Estados Unidos se detectó que su producción empezó a declinar. En México fue a partir de 2004 cuando se obtuvieron los registros máximos de producción, y a partir de ese

Fuente: WEO. 2004. World Energy Outlook 2004. Executive Summary. 51 p.
Sitio Electrónico: <http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2005SUM.pdf>

año, ésta inicio su descenso. Durante 2007, se informó que la reserva era de 10 años, aproximadamente.

El rápido crecimiento económico en los países más poblados del mundo, la inestabilidad política en regiones con grandes reservas de petróleo, y los huracanes que dañaron gran parte de la infraestructura de producción y refinamiento de petróleo de los Estados Unidos, fueron causas combinadas que determinaron un abrupto incremento en los precios de la energía basada en el combustible. En respuesta, el Congreso de Estados Unidos dictó en el año 2005 la Ley de Seguridad Energética, que alienta el incremento de la producción anual de biocombustibles a una capacidad de alrededor de 30 mil millones de litros para el año 2012 y, provee de un generoso incentivo en impuestos a la industria del etanol.¹

2. Fuentes Renovables de Energía

Las fuentes renovables de energía pueden ser divididas en: (a) fuentes de uso directo, como las formas geotérmicas y del sol; (b) en las transformaciones de energía potencial del agua (hidráulica), de las mares, ondas, corrientes de agua y (c) a través del uso de diferentes formas de biomasa animal o vegetal para la producción de biocombustibles, quema de biomasa y producción de biogás.

3. Biocombustibles

Son recursos energéticos que provienen de fuentes renovables, que no contaminan la atmósfera, y en algunos casos pueden contribuir a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera. El etanol, butanol y biodiesel son los principales biocombustibles comerciales del mundo.

a) Biodiesel. Consiste en metil o etil ácidos grasos esterificados provenientes de aceites vegetales o de grasa animal.² Para la producción del biodiesel vegetal se utilizan los siguientes cultivos: soya, higuera, girasol, remolacha azucarera, piñón manso, y palma de aceite (Indonesia y Malasia³); el rendimiento oscila entre 600 y 4 mil 600 litros por hectárea, siguiendo el orden de los cultivos⁴, además de lodos de aguas residuales y del aceite usado en la elaboración de frituras.

Los aceites vegetales son transformados en ésteres monoalquílicos, a través de un proceso químico conocido como transesterificación. El éster obtenido es el biodiesel, el cual puede ser usado puro o mezclado con diesel mineral. Por ser un compuesto oxigenado, el biodiesel tiene una combustión más completa, ideal para ciudades o localidades con baja ventilación, no irritando los ojos y las mucosas nasales. El producto puede ser utilizado puro o en mezclas; internacionalmente se ha establecido la nomenclatura B2, B5, B10, B20 y B100, la cual indica el porcentaje de biodiesel en la mezcla (B5, por ejemplo, representa un combustible con 5 por ciento de biodiesel en la composición).

b) **Bioetanol.** Proviene de la fermentación de los azúcares de las plantas. Los cultivos que más se utilizan son: cebada, trigo, maíz, remolacha azucarera y la caña de azúcar⁵; el rendimiento oscila entre mil 100 y 7 mil 500 litros por hectárea, siguiendo el orden de los cultivos.⁶ El bioetanol ha sido usado desde tiempos remotos (Figura 1), sólo que fue desplazado por el uso de la gasolina.



Cuando se utiliza caña de azúcar para producir mil litros de bioetanol, se liberan 309 kilogramos de CO_2 . Para generar esa misma energía, el ciclo de producción y uso de la gasolina libera 3 mil 368 kilogramos de CO_2 . Por lo tanto, la gasolina aporta 3 mil 59 kilogramos más de CO_2 a la atmósfera que el bioetanol. Si en este cálculo se asumiera que el sistema de cosecha de la caña fuera en verde (cosecha mecánica), se estaría hablando de secuestro de carbono del orden de 2 mil 535 kilogramos

de CO_2 , por cada 12 toneladas de caña producidas.⁷

c) **Butanol.** Es un producto inexistente en el presente, no obstante que se produjo hace tiempo, por lo que debe ser recordado. En volúmenes equivalentes, el butanol y el etanol contienen, aproximadamente, el 85 y el 65 por ciento



Figura 1. Conocimiento antiguo del uso de etanol: a) Henry Ford, en coche funcionando con etanol, b) Brasil, en la carrera de 1931, utilizó etanol.

de la energía de la gasolina. Sin embargo, la toxicidad del butanol y la baja eficiencia de los procesos fermentativos hicieron que se perdiera el interés.

Otras fuentes de energía alternativa

a) **Celulosa.** Los Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea, al carecer de las ventajas comparativas de clima y suelo de Brasil para producir bioetanol de caña de azúcar, están desarrollando tecnologías para utilizar la biomasa vegetal (residuos de cosecha, masas forestales,

etc.), en la generación de bioetanol o biobutanol a partir de la celulosa. La fibra de la biomasa está formada por celulosa, lignina, y hemicelulosa. Para poder realizar la hidrólisis (que puede ser ácida y/o enzimática), esta última requiere de un complejo de microorganismos que ataquen los enlaces de los polímeros de los azúcares de cinco y de seis carbonos, ya que resulta difícil separar la celulosa y la hemicelulosa de la lignina. Estados Unidos está patrocinando seis megaproyectos para lograr una hidrólisis más eficiente. Sin embargo, esta tecnología aún no está terminada y el alto costo de las enzimas hace inviable el proceso; no obstante, se espera que en los próximos seis años se tengan listas las primeras plantas.

b) Superalgas. Bio Fuel System (BFS) ha conseguido un sistema de conversión de energía que permite la producción masiva y sostenible del primer biopetróleo existente en el mundo. Se trata de una nueva fuente de energía, similar al llamado "oro negro", con todos sus productos y ventajas, pero sin sus inconvenientes. Partiendo de lo que BFS llama "superalgas", (cepas de algas de origen natural, pero adaptadas y modificadas posteriormente para que presenten una elevada tasa de reproducción y producción de compuestos energéticos), BFS obtiene biomásas mucho mayores a las que se consiguen con cualquier otro sistema en el que se emplean cultivos terrestres (palma, girasol, colza), así como sistemas convencionales de fotobiorreactor, lo que garantiza una alta eficacia de su sistema. Este biopetróleo sustituye en un 100 por ciento al petróleo tradicional, sin necesidad de ser mezclado con él para ser utilizado en cualquier tipo de aplicación.⁸

c) Hidrógeno. Es el más simple de los elementos químicos y el más abundante del Universo, en la Tierra existe combinado con otros elementos, como en el agua (H_2O). El hidrógeno líquido es usado por la NASA, desde la década de los 60 del siglo pasado para impulsar cohetes. El dispositivo empleado para combinar el hidrógeno con el oxígeno y generar electricidad, calor y agua, se conoce como celda de combustible. La celda de Membrana de Intercambio Protónico (PEM), es más apropiada para la generación de energía a pequeña escala, como en vehículos, debido a que son compactas y livianas. Además, las celdas PEM tienen una eficiencia tres veces mayor a la que presentan los motores de combustión interna, en los cuales la mayor parte de la energía se pierde en forma de calor y fricción.

Pero todas estas plausibles ventajas serán completamente aplicables a los autos cuando se logre almacenar el gas hidrógeno en tanques presurizados en forma líquida, sin que se pierda su potencial energético y se superen, por tanto, a los combustibles fósiles, no sólo en aspectos ambientales, sino también en su capacidad de almacenamiento.

La tecnología, la ciencia y las políticas energéticas de los países más desarrollados están cada vez más definidas por el uso de las celdas

de combustibles como medios de producción de energía; basta con mirar a los Estados Unidos, en donde la administración del Presidente George Bush comprometió inversiones de más de 1.7 mil millones de dólares en investigación y uso del hidrógeno como combustible. Esta tecnología tardará una o dos décadas más.⁹

4. Producción de etanol versus producción de alimentos

Existe un fuerte debate acerca del potencial para satisfacer las ambiciosas producciones de biocombustibles sin causar un excesivo aumento en el precio de los alimentos, en Estados Unidos y a nivel global. Estas preocupaciones son mayores, considerando que los Estados Unidos producen el 40 por ciento de la producción global de maíz y cerca del 60 por ciento de las exportaciones. De la misma manera, Indonesia y Malasia producen el 88 por ciento de palma aceitera, de la que se obtiene el aceite vegetal de menor costo en los mercados mundiales.

La sociedad requiere de mejor información para formarse un criterio más objetivo; la crisis de los alimentos era algo previsible, sólo que la información era conocida únicamente en algunos ámbitos académicos y del gobierno. Lo anterior se sustenta en lo siguiente:

1. La población del mundo se ha proyectado de 5.3 mil millones en 1990 a 8.5 mil millones en 2025 y de 10 a 12 mil millones en 2050.¹⁰ Es conveniente recordar el término de seguridad alimentaria, que se define como el acceso económico, físico y social a una dieta

balanceada y al agua potable.¹¹ Algunos países, de manera irresponsable, han olvidado o menospreciado las políticas de seguridad alimentaria.

2. También se esperaba un incremento del precio de las materias primas del 30 por ciento, el cual se ha visto superado drásticamente por la utilización de maíz para producir bioetanol en Estados Unidos. El precio del maíz pasó de 60 a 210 dólares por tonelada. La ONU reconoce que el precio de los alimentos se incrementara de 30 a 60 por ciento, y que estos precios se mantendrán durante la próxima década, porque Estados Unidos y Europa están destinando más área para producir bioetanol (22/05/08).

3. Economías emergentes, como las de China y la India, demandan más combustibles, a la vez que alimentos.

4. El cambio climático, que ocasionó reducciones en la producción de petróleo.

La interacción de estos factores, ha contribuido a incrementar los precios de los productos alimenticios y los del petróleo, que ya rebasaron los 140 dólares por barril. Algunas proyecciones conservadoras estiman que la producción de petróleo alcanzará para el 2045, lo que hace urgente y evidente la búsqueda de energías alternativas.

A continuación, se discuten las posibilidades del cultivo de maíz y caña de azúcar, como fuentes de bioetanol.

Maíz. La Asociación de Productores de Maíz de los Estados Unidos (NCGA) cree que será posible producir suficiente grano para abastecer la demanda anual de la producción de bioetanol de 58 mil millones en el año 2015, y abastecer la demanda a nivel mundial para la producción y la exportación de alimentos.¹² La NCGA sostiene su proyección, asumiendo una mayor expansión de la superficie con maíz y un aumento del doble de la tasa de crecimiento de los rendimientos del cultivo de maíz, considerando la línea histórica de tendencia de 40 años de crecimiento de la producción de este cultivo. El Dr. Robert Fraley, Jefe de Tecnología de Monsanto, sugiere que el crecimiento de los rendimientos del cultivo de maíz se encuentra en un carril acelerado debido al impacto de la biotecnología y el mejoramiento molecular en los híbridos, especialmente con la estabilidad de los rendimientos en condiciones de sequía (16 a 19 toneladas por hectárea). No obstante, la tendencia de incremento del rendimiento es de tipo lineal y no exponencial, lo cual no asegura la previsión (Figura 2).

México consume aproximadamente 23 millones de toneladas de maíz al año, de las cuales produce alrededor de 18 millones, e importa los otros 5 millones de Estados Unidos, por lo que se carece de capacidad para incursionar en la producción de bioetanol con maíz. Tabasco presenta la misma tendencia.

Caña de azúcar. Brasil es el mejor exponente de la tecnología para producir bioetanol. En el Cuadro 2 se presenta una proyección de crecimiento, la cual considera incrementar en 100 por ciento la superficie cultivada y triplicar la producción de caña de azúcar. Con respecto al azúcar, se plantea la posibilidad de mantener su consumo e incrementar la cantidad exportada. Con respecto al bioetanol, se observa un incremento significativo en su consumo interno; no obstante, se incrementará también la exportación.¹³

Cuba, de ser el primer país productor de azúcar, no tuvo la visión de incursionar en esta tecnología, su industria entró en crisis y sus rendimientos disminuyeron por debajo de las 50 toneladas por hectárea, llegando a importar azúcar para satisfacer su demanda interna; en su reestructuración de 2005, consideró únicamente la producción de azúcar y melazas.¹⁴ Pero puede jugar un papel importante en la producción de bioetanol, si es que el Estado Cubano toma las medidas pertinentes. En enero de 2008, el Instituto Cubano de los Derivados de la Caña de Azúcar realizó su primer taller nacional de bioetanol celulósico, con el objetivo de integrar a los grupos nacionales de trabajo en la temática, actualizar conocimientos y tendencias tecnológicas y dar pasos para establecer una estrategia nacional.¹⁵

En Brasil, las fábricas de automóviles han desarrollado motores que utilizan sólo bioetanol, y los fueflex, que utilizan ambos, gasolina o bioetanol (GM, Ford, Volkswagen, Fiat, Renault, y Chrysler). México está apostando a producir bioetanol para lograr una mezcla del 10 por ciento con gasolina, a fin de no modificar los motores del parque vehicular actual, con un crecimiento modesto de la superficie cultivada de 25 mil hectáreas de caña.

Cuadro 2. Proyección de crecimiento de la superficie cultivada, producción de azúcar. Etanol y de electricidad en Brasil.¹³

Conceptos	2007/08	2010/11	2015/16	2020/21
Producción de caña (millones de toneladas)	487	601	829	1038
Área cultivada (millones de hectáreas)	7.0	8.5	11.4	13.9
Producción de azúcar (millones de toneladas)	30.6	34.6	41.3	45.0
Consumo interno	10.4	10.5	11.4	12.1
Exportación	20.2	24.1	29.9	32.9
Producción de Etanol (mil millones de litros)	22.0	29.7	46.9	65.3
Consumo interno	18.4	23.2	34.6	49.6
Exportación	3.6	6.5	12.3	15.7
Potencial bioeléctrico (megawatts)	1800	3300	11500	14400
Aporte a la matriz energética de Brasil (%)	3	6	15	15

Fuente: Rossi, G. 2008. Nuevas oportunidades en innovaciones en caña de azúcar; caso del etanol. In: Memorias del VII Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de América Latina y el Caribe. Guatemala. 10 p.

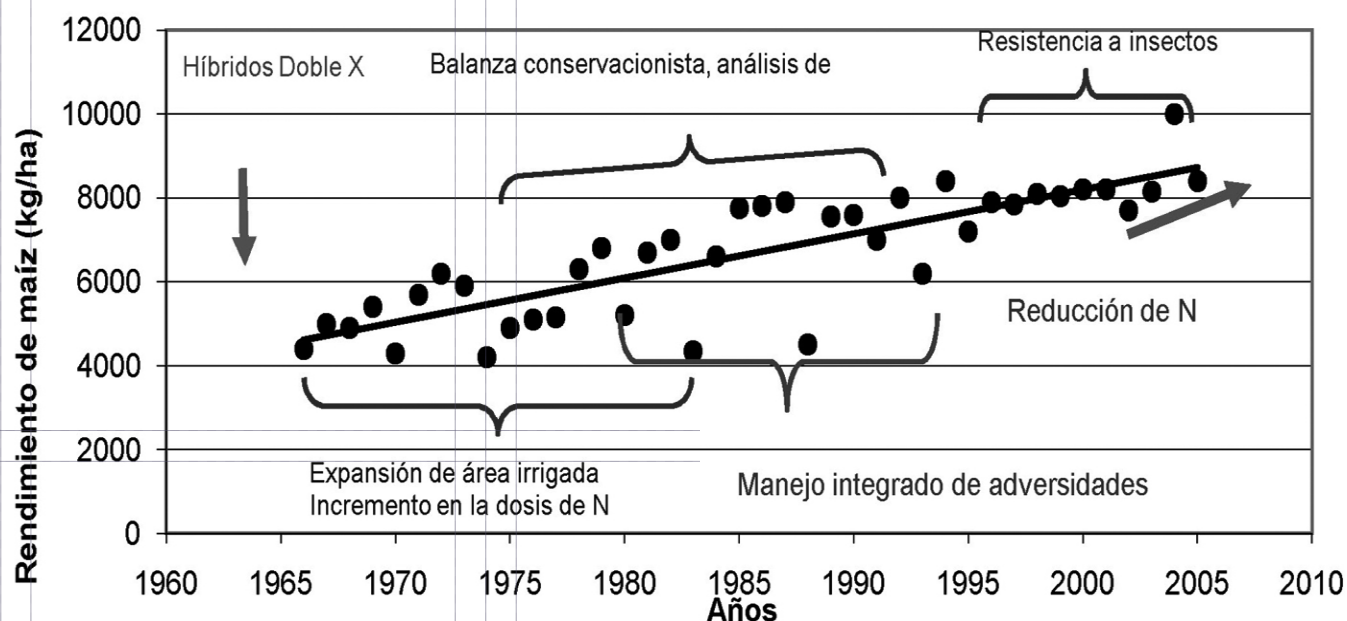


Figura 2. Tendencia de los rendimientos del cultivo de maíz en los Estados Unidos, a partir de 1966-2005 y las innovaciones tecnológicas que contribuyeron a los avances en rendimiento. La tasa de ganancia es de 112 kg/ha/año ($R^2 = 0.80$).¹⁶

La producción de bioetanol puede hacerse desde tres vertientes¹⁷:

1. Producción a partir de mieles B. Esto implica la instalación de una fábrica de alcohol anexa al ingenio y la posibilidad de aumentar el área cultivada dentro de cada uno de ellos. En México, los ingenios con destilerías se han venido reduciendo gradualmente; en la zafra 97/98 operaron 14 destilerías y en la última, 06/07, sólo siete ingenios produjeron alcohol. Se tiene experiencia con este proceso, mediante el cual se producen más de 50 millones de litros de 96 grados Gay-Lussac, con rendimiento de 250 litros de alcohol por tonelada de melaza y 80 por tonelada de caña.
2. Plantas autónomas de bioetanol. Se requiere el desarrollo de proyectos para instalar este tipo de instalaciones, consideradas de última generación, según la tecnología DIDINI, así como ubicar 25 mil

hectáreas para el establecimiento de plantaciones de caña de azúcar, bajo el concepto de distritos de riego (la posibilidad de riego debe de existir para poder utilizar las vinazas y una fuente de agua, pues para producir un litro de bioetanol se requieren 30 litros en fábrica). Las tierras deben de ser niveladas para poder atender la siembra, cultivos y cosecha en forma mecanizada, es decir, con agricultura de precisión, y conviene utilizar variedades de porte erecto. Con ello, se asegura un rendimiento medio de 80 toneladas por hectárea. Con la cosecha de caña verde, se dejaría la paja en el suelo, para protegerlo de la erosión.

3. Utilizar el concepto de biomasa, pensando en aprovechar integralmente la caña (tallos, paja y hojas secas). Este sistema podría manejarse también en forma combinada, con el tallo para la obtención de bioetanol, y la paja y las puntas como fuente de celulosa.

5. El calentamiento global

Los estudios realizados en las capas de hielo en la Antártida sobre la concentración de CO_2 en la atmósfera de los últimos 400 mil años, indicaron que cada 70 u 80 mil años se produce un ciclo, en el cual se incrementa la concentración de CO_2 hasta llegar a un máximo de 300 partes por millón, y después inicia su descenso, para terminar con un período glaciario, donde algunas especies se suprimen y aparecen otras, y nuevamente inicia un ciclo. Lo alarmante de esto es que ya superamos los 300 partes por millón de CO_2 , y se estima que en 2050 se tenga una concentración de 350.

Por ello, es importante reducir las emisiones de CO_2 . Recordemos que estamos en la cima del ciclo y que podemos acelerar el descenso de este ciclo natural del CO_2 . No obstante, existen opiniones contrarias, que indican que, el ser humano es pretencioso al decir que puede alterar el curso natural del planeta. Durante el Cenozoico temprano (Paleógeno) se alcanzó el máximo calentamiento global, y a partir del Mioceno, la Tierra comenzó paulatinamente a enfriarse, de tal forma que durante el Plioceno se produjeron las primeras glaciaciones del Cenozoico. En Patagonia Austral se han detectado glaciaciones que van de 3.2 a 2.1 millones de años, y se han detectado alrededor de 30 ciclos climáticos frío-calidos entre el Plioceno medio y el Pleistoceno medio. Las variables que han estado relacionadas con los períodos glaciales e interglaciales son la inclinación del eje de la Tierra, que varía de 21.5 a 24.5 grados y controla la insolación en las altas latitudes; los cambios en la excentricidad de la órbita de traslación terrestre, que de casi circular pasa a moderadamente elíptica, determinando una disminución o aumento de la radiación solar que recibe la Tierra; y la precesión de los equinoccios, que resulta porque el eje de la Tierra describe una figura cónica alrededor de una perpendicular al plano de la eclíptica.¹⁸

6. Conclusiones

Para producir bioetanol, México requiere de un estudio crítico que asegure que la tecnología que se compre sea de última generación, que ésta sea amigable con el entorno, y disponer de apoyo para generar tecnología propia que ayude a mantener esta nueva industria.

También es preciso definir el precio de la materia prima (caña de azúcar) y del bioetanol, así como una política para utilizar este combustible en las principales ciudades de México.

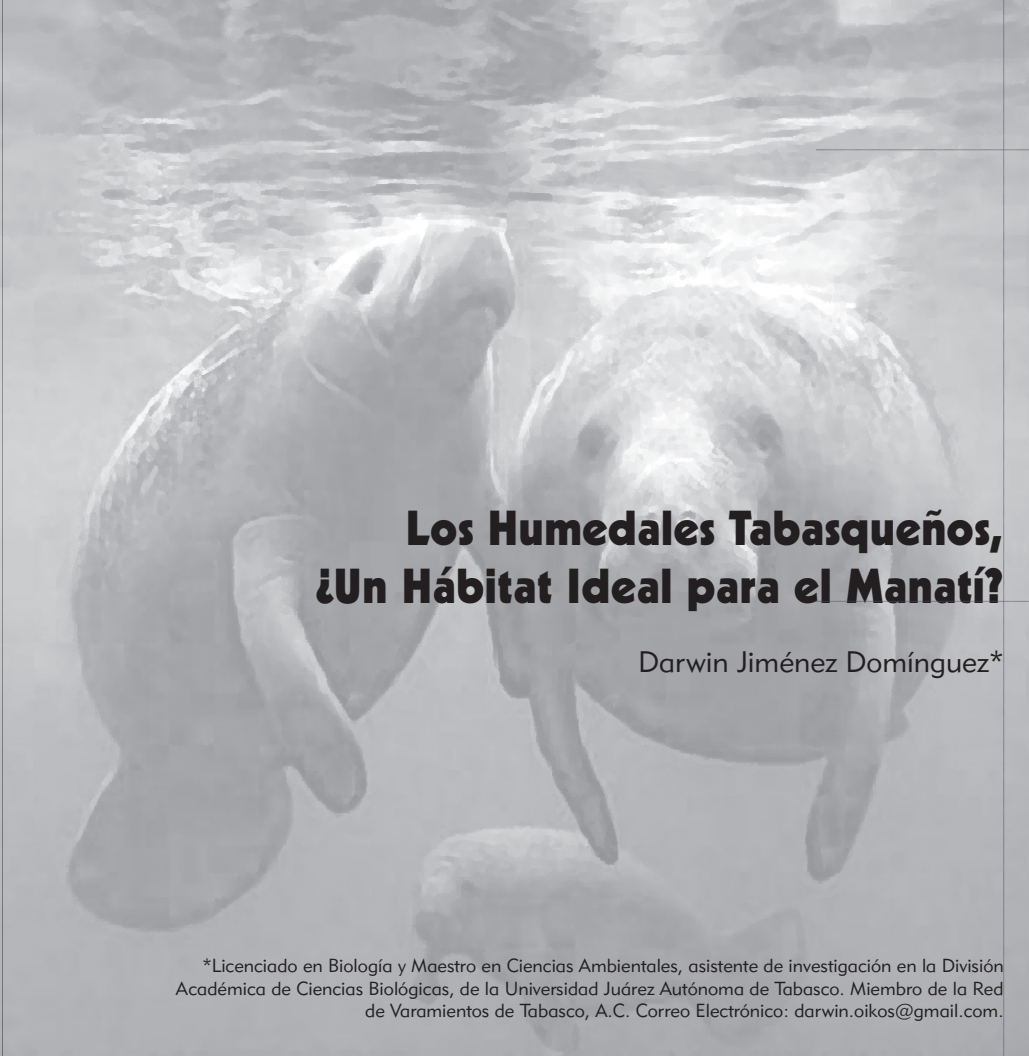
Ante el uso de grandes superficies de tierras agrícolas para la producción de biocombustibles, se hace necesaria una planeación agrícola basada en estudios de uso actual y potencial del suelo, lo que evitaría la desinformación en los mercados internacionales, donde la aparente escasez de alimentos induce al incremento en los precios de éstos, como ocurrió en 2008.

Tabasco posee tierra y agua, condiciones necesarias para establecer al menos dos plantas de bioetanol de 25 mil hectáreas cada una, y/o incrementar la superficie de caña de azúcar cultivada actualmente y establecer las destilerías anexas a los ingenios.



Citas

- 1 Dhugga, K. A. 2007. Maize biomass yield and composition for biofuels. *Crop Science*. 47: 2211-2227.
- 2 Thame M. A.C. 2007. Biocombustíveis. Serie educativa. Sao Paulo, Br. 11 p www.mendesthame.com.br.
- 3 Cassman K. G. 2008. Biocombustibles, seguridad alimentaria e intensificación ecológica de los sistemas agrícolas. *IPNI. Informaciones Agronómicas del Cono Sur* 37:1-8. www.ipni.net.
- 4 Horta, N, L. 2007. Perspectivas de los biocombustibles para América Latina. Universidad Federal de Itajubá, Minas de Gerais, Brasil. 45p. (horta@unifei.edu.br)
- 5 Dhugga, K. A. 2007. *Op. cit.*
- 6 Horta, N, L. 2007. *Op. Cit.*
- 7 França, R. 2008. Questões para entender o etanol. *Energia*. Pp. 104-114.
- 8 BFS. 2008. El petróleo de algas estará en las gasolineras en un año. www.20minutos.es/noticia/223541/0/gasolina/biopetroleo/algas/.
- 9 Cardona, W. 2007. el hidrógeno como energía del futuro. www.atinabiotec.cl/content/view/35175/.
- 10 Welch, R.M. and R. Graham D. 1999. A new paradigm for world agriculture: meeting human needs productive, sustainable, nutritious. *field Crops Research* 60: 1-10.
- 11 Swaminathan, M.S. 2007. Can science and technology feed the world in 2025. *Fields Crops Research*. 104:3-9.
- 12 NCGA. 2006. How much ethanol can come from corn? National Corn Growers Association. USA, vol 2 pdf. www.ncga.com.
- 13 Jank M.S. 2008. Brazil: why sugar is now the third option? In: The 4th Dubai Sugar Conference. Dubai, United Arab Emirates. 22 p: www.unica.com.br.
- 14 Alvarez, J. 2007. Rise and decline of Cuba's sugar industry under socialist rule: Implications for the U.S. Sweeteners market. *Journal of American Society of Sugar Cane Technologists*, 27:1-14.
- 15 ICIDCA. 2008. Primer taller nacional de etanol celulósico. La Habana, Cuba. 311 p. (direccion@icidca.edu.cu).
- 16 Cassman K. G. 2008. *Op. cit.*
- 17 Salgado G.S., C.F. Ortiz G., L.C. Lagunes E., E. M. Aranda I. y L. Bucio A. 2009. Caña de azúcar: producción sustentable. Campus Tabasco-CP. H. Cárdenas, Tabasco. 480 p.
- 18 Cantu, M.P. 2008. Cambio climático global y recurso suelo desde la perspectiva de la geología del cuaternario. In: *Memorias del XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo: Semiárido un desafío para la ciencia del suelo*. San Luis, Argentina.



Los Humedales Tabasqueños, ¿Un Hábitat Ideal para el Manatí?

Darwin Jiménez Domínguez*

*Licenciado en Biología y Maestro en Ciencias Ambientales, asistente de investigación en la División Académica de Ciencias Biológicas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Miembro de la Red de Varamientos de Tabasco, A.C. Correo Electrónico: darwin.oikos@gmail.com.

ción, aguas relativamente claras y con poca corriente. En este sentido, los humedales tabasqueños reúnen dichas características, lo que automáticamente los hace un hábitat ideal para el manatí y, por ende, un área importante para la conservación de esta especie en México. Sin embargo, diversas actividades humanas ponen en riesgo este hábitat y, en consecuencia, amenazan de nuevo la sobrevivencia del manatí en la región. Lo anterior podrá sortearse sólo hasta que se haga conciencia de la dimensión y repercusiones que nuestras acciones tienen sobre los ecosistemas acuáticos, y a que seamos parte activa de la solución.

Introducción

Los manatíes son animales que desde la época precolombina han atraído poderosamente la atención del hombre, creando a su alrededor una gran cantidad de mitos y leyendas, como es el caso de las historias de sirenas, que con su belleza embrujaban a los navegantes de altamar y los hacían perder el rumbo. Los españoles, al llegar al continente americano creyeron haber descubierto a estos seres mitológicos. Sin embargo, debió de haber sido muy grande su decepción al percatarse que estas sirenas no eran mitad pez y mitad mujer, y, sobre todo, tan esbeltas y hermosas como se contaba. Lo que sus ojos vieron fue a un manatí, un mamífero acuático que llega a medir poco más de 3 metros de longitud y a pesar hasta 600 kilogramos, y un animal completamente herbívoro y sin enemigos naturales.

Resumen

Desde tiempos históricos, los manatíes han atraído la atención del hombre, creándose mitos y leyendas a su alrededor. La intensa cacería a la que estuvo sujeta esta especie la colocó al borde de la extinción. Actualmente, este hecho ha despertado el interés de varios sectores de la sociedad por su conservación. Como primer paso hacia este objetivo, con cualquier especie, es importante conocer las condiciones ecológicas relacionadas con su hábitat, mismas que favorecerán la ocupación de ciertos sitios donde puedan satisfacer sus necesidades de alimentación y reproducción. En el caso del manatí, se sabe que tiende a ocupar ambientes acuáticos con abundante vegeta-

Desde antes del descubrimiento de América, el manatí fue objeto de aprovechamiento y señalado como un símbolo de fertilidad por la cultura maya. A partir de la llegada de los españoles, esta especie fue cazada de manera intensiva para consumir su carne, además de aprovechar su piel, grasa y huesos, con fines curativos y artesanales; esta explotación continuó hasta hace algunas décadas, lo que provocó que su población disminuyera de manera dramática, hasta el punto de declararla "especie en peligro de extinción". Hoy día, este hecho ha motivado el interés de científicos, gobierno y sociedad en general, por su conservación.

Un primer paso en la planeación de estrategias de conservación para cualquier especie de fauna silvestre es conocer los aspectos ecológicos básicos relacionados con su hábitat. En este sentido, el presente ensayo pretende dar un panorama general sobre si los ambientes acuáticos que caracterizan al territorio tabasqueño presentan las condiciones ecológicas para la permanencia del manatí y los factores que lo amenazan.

El hábitat del manatí

Un hábitat es definido como el conjunto de áreas que combinan ciertas características y condiciones físicas (temperatura, profundidad, salinidad, etc.) y biológicas (disponibilidad de alimento, zonas de refugio y crianza), las cuales producen ocupación por un determinado organismo y que le permite a los individuos satisfacer sus necesidades para sobrevivir y reproducirse¹.

El manatí destaca por sus características evolutivas de adaptación para el aprovechamiento de plantas acuáticas como alimento, y por su capacidad para poder sobrevivir en ambientes marinos, salobres y dulceacuícolas. El hábitat de esta especie lo integran una gran diversidad de ambientes, tales como lagunas continentales, ríos, arroyos, cenotes, zonas costeras y estuarios.

De manera general, las condiciones físicas y biológicas que requiere el manatí para establecerse en un determinado lugar son el acceso a fuentes de agua dulce cuando están en ambientes marinos o salobres; disponibilidad de alimento, zonas bajas de 1 a 8 metros de profundidad, y aguas cálidas².

Investigaciones recientes realizadas en Centro y Sudamérica, han aportado información sobre las características de hábitat que influyen en la presencia de manatíes en sistemas de agua dulce como los presentes en el territorio tabasqueño. En estos trabajos mencionan que el manatí se encuentra principalmente en sitios con abundante vegetación acuática, alta cobertura boscosa, aguas cálidas y claras con poca corriente, además de áreas amplias como las lagunas^{3,4}.

Los humedales de Tabasco como hábitat del manatí

La mayor parte del territorio tabasqueño es una gran planicie en la que principalmente los ríos Grijalva y Usumacinta crean un complejo sistema de lagunas y arroyos interconectados con

afluentes o ríos principales, donde en algunos sitios ocurren cambios drásticos en los niveles de los ríos, lo que permite que se origine un gran mosaico de ambientes en la temporada de lluvias, pero éstos se reducen sustancialmente en los períodos de sequía o de aguas bajas⁵. En dichos ambientes existe una gran diversidad de plantas acuáticas sumergidas y flotantes, además de otras asociadas a las orillas de los cuerpos de agua, que al desbordarse los ríos en la temporada lluviosa quedan disponibles para el manatí.

De acuerdo a los antecedentes históricos y a la información que ha generado hasta el momento el Proyecto Manatí de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), la presencia de esta especie en tal diversidad de ambientes está asociada a los ciclos de inundación. Hemos observado que los manatíes tienden a moverse localmente de los ríos hacia las lagunas adyacentes, influenciados por fenómenos estacionales, ya que el incremento en el caudal de los ríos les permite incursionar a ciertas áreas donde la vegetación es más abundante, accesible y diversa; pero una vez que el nivel del agua comienza a bajar, los manatíes nadan hacia los ríos principales, sitios de confluencia u otros cuerpos de agua con mayor profundidad y poca corriente, donde encuentran un mejor refugio, aunque con menor accesibilidad y diversidad de plantas^{6,7}.

Todo lo anterior hace suponer, de entrada, que los humedales de Tabasco presentan condiciones óptimas para el establecimiento del manatí en la región; sin embargo, hay que considerar otro factor que, desafortunadamente, se ha convertido en el talón de Aquiles para muchas especies... el hombre.

¿De qué manera hemos incidido en las poblaciones y en el hábitat del manatí?

Desafortunadamente, la respuesta a esta pregunta la hemos padecido recientemente, puesto que es innegable que el incremento en el tamaño de la población humana ha resultado en una reducción en la calidad de los ecosistemas naturales, debido a la fuerte transformación que hemos hecho de nuestro entorno.

Nosotros, como especie, no tenemos gran problema para adaptarnos a diversas condiciones ambientales, puesto que aprovechamos los recursos y modificamos el entorno para satisfacer nuestras "necesidades". En este ímpetu por aprovechar al máximo los recursos y por acomodar el entorno natural a nuestra medida, hemos alterado el equilibrio de otras especies, como, en este caso, el del manatí.

Como ya se mencionó en líneas anteriores, la principal causa por la que el manatí se encuentra en peligro de extinción es la intensa cacería a la que estuvo sujeto en el pasado. Actualmente, gracias a las medidas de protección legal, tomadas a partir de 1921, la cacería del manatí ha disminuido considerablemente en toda su área de distribución en México. Sin embargo, en los dos últimos años, el Proyecto Manatí de la

UJAT ha registrado evidencia de que esta práctica continúa en Tabasco, aunque de manera oportunista, ya que la mayoría de las personas que interactúan con la especie saben de la protección legal y de las penalizaciones que se aplican por dañarlos. Esta cacería oportunista se asocia con el uso de ciertas técnicas de pesca, tales como los "tapes", que consisten en la colocación de redes que se atraviesan a lo ancho de algunos ríos secundarios y arroyos. Dicha práctica ocasiona que, en especial los manatíes jóvenes y crías, queden atrapados en estas redes, siendo liberados, en el mejor de los casos, por los mismos pescadores, pero en otros, sacrifican al animal para aprovechar su carne o, simplemente, éste muere ahogado. Sumado a esto, es preciso mencionar que, además de que los "tapes" están prohibidos por la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, y por la Ley General de Vida Silvestre, esta práctica aumenta la posibilidad de dejar aislados a los manatíes, debido a que las redes son reforzadas y dejadas por varios meses, para impedir el paso de las especies de peces de interés comercial, lo que también impide el libre desplazamiento de los manatíes entre los diversos ambientes acuáticos, limitando su acceso a recursos y aumentando el riesgo de varamientos.

En la actualidad, la principal causa de mortalidad de manatíes en otros sitios, es causada por la colisión con lanchas rápidas, como es el caso particular del Estado de Florida en Estados Unidos, hecho que también se comienza a registrar en Tabasco. Pero además de esto, se han

identificado otros factores que ponen en riesgo la sobrevivencia de los manatíes en los humedales tabasqueños, tales como la contaminación, deforestación, construcción de infraestructura hidráulica, relleno de cuerpos de agua y zonas inundables por expansión urbana o para uso agropecuario, actividades relacionadas con la industria petroquímica, y recreativas. Éstos son factores que modifican y disminuyen la calidad de los humedales tabasqueños como hábitat del manatí.

¿Qué importancia tiene el manatí en los humedales?

Todos los Sirenios, (Orden al que pertenecen el manatí y el dugongo, su pariente más cercano) cumplen una función ecológica importante en los ecosistemas acuáticos, considerándoseles, en términos coloquiales, como "jardineros ecológicos", ya que regulan el crecimiento de las poblaciones de plantas acuáticas, dispersan sus semillas e, indirectamente, controlan algunas poblaciones de insectos, como los mosquitos, cuando consumen las larvas que se encuentran entre las raíces de las plantas acuáticas que les sirven de alimento; y, por último, por fertilizar los ambientes acuáticos mediante sus excretas.

Expectativas para la conservación del manatí en Tabasco

En términos generales podemos decir que los humedales tabasqueños siguen siendo un hábitat con las condiciones ecológicas ideales para la permanencia de esta especie en la región, reforzando la idea de los

científicos que postulan a esta zona como un área clave para la conservación del manatí en México. Sin embargo, nuestros exuberantes humedales están en riesgo constante de perder su estatus como hábitat ideal para el manatí y otras especies, debido a los factores señalados en líneas anteriores. A pesar de ello, la relativa abundancia del manatí en la zona hace pensar que aún estamos a tiempo de reivindicarnos ante los errores de generaciones pasadas.

El manatí es una especie carismática entre los tabasqueños, esto lo podemos observar por la atención que genera una noticia sobre el varamiento de un manatí; se mueven recursos y se le brinda una importancia notoria al caso, tal como ocurrió en febrero del presente año, cuando se rescató a una cría de manatí de unas redes de pesca, pero que debido a las malas condiciones de salud en las que se encontraba tuvo que ser trasladada a la División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT, para ser atendida y evaluar su posible rehabilitación y posterior liberación a la vida silvestre. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos y los recursos que se movieron, a esta cría no fue posible salvarla de un avanzado problema infeccioso y una severa desnutrición. Este caso nos mostró

el interés que despierta el manatí entre la sociedad, hasta el punto de considerarse a esta especie como un emblema de los humedales tabasqueños.

Este nivel de atención que generan los manatíes debe ser aprovechado para impulsar la investigación sobre la especie y para mejorar nuestro conocimiento de los humedales, así como implementar actividades de educación ambiental que divulguen información acerca de la situación del manatí, fomenten su aprecio y el cuidado de su hábitat, ya que la supervivencia de ésta y otras especies de los humedales tabasqueños está supeditada a que hagamos conciencia de la dimensión y repercusiones del daño que ocasionamos a los ecosistemas que habitan, y a que seamos parte activa de la solución.

En nuestras manos está lograrlo. Es por eso que invito al lector a que se involucre en la creación de una cultura del cuidado del medio ambiente, puesto que con la desaparición del manatí también desaparecería un emblema de los humedales tabasqueños, y una esperanza de un mejor futuro para todas las especies que compartimos este planeta.

Citas

1- Morrison, M.L. 2001. A proposed research emphasis to overcome the limits of wildlife-habitat relationships studies. *Journal of Wildlife Management*. 65:613-623.

2- Olivera-Gómez, L.D., and E. Mellink, 2005. Distribution of the Antillean manatee (*Trichechus m. manatus*) as a function of habitat characteristics in Bahía de Chetumal, Mexico. *Biological Conservation* 121: 127-133.

3- Jiménez, I. 2005. Development of predictive models to explain the distribution of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in tropical watercourses. *Biological Conservation*. 125: 491-503.

4- Bermúdez, R.A. y D. Castellblanco. Patrones de presencia y uso diferencial del hábitat de *Trichechus manatus manatus* en el Río Orinoco dentro de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. En: Díazgranados, M y F. Trujillo, 2004. *Fauna acuática en la Orinoquia Colombiana*. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo. Bogotá, Colombia. pp. 133-158.

5- Colmenero R., L.C. 1986. Aspectos de la ecología y comportamiento de una colonia de manatíes (*Trichechus manatus*) en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. de Méx., Ser. Zool.* 56 (2):589-602.

6- Ídem.

7- Jiménez-Domínguez, D. 2009. Uso del hábitat por el manatí Antillano (*Trichechus manatus manatus*) en sistemas fluvio-lagunares del río Usumacinta, México. Tesis de Maestría. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 34 p.



En Tabasco, muchos desearán borrar de su memoria el 2008, pero para Esperanza Tuñón Pablos será un año inolvidable, cuyo recuerdo le traerá siempre un grato sabor de boca. No en vano recibió en él frutos de los esfuerzos realizados a lo largo de una larga carrera de 30 años como apasionada investigadora de las ciencias sociales, ésas que algunos consideran “la parte blanda del conocimiento”, pero en la que hay mucho trabajo por hacer. El primero de esos logros fue haber alcanzado el Nivel III dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

En Esperanza Tuñón Pablos contrasta su bien ganado prestigio nacional como investigadora, con la sencillez de su trato. Con una sonrisa franca, así llega a la entrevista una de las más destacadas académicas de Tabasco, y eso, de entrada, da la confianza necesaria para conocer más de su personalidad, de esas cosas no escritas en ningún lado.

Una vida marcada por la pasión a las Ciencias Sociales

Un vistazo a su currículum, tan impresionante como extenso, haría suponer una dedicación al estudio y la indagación sólo concebible a cambio del descuido de la vida personal y familiar. Es la propia Esperanza quien echa por tierra esa tesis en la charla preliminar, al presentarse como una mujer casada, que disfruta de su matrimonio y de sus dos hijos, cuyas carreras profesionales van en consagración: en la arqueología y la psicología, disciplinas que —asegura— eligieron con entera libertad, de acuerdo con sus aptitudes y vocaciones, sin imposi-



Esperanza Tuñón Pablos: La Pasión por las Ciencias Sociales*

Katia Herrera Xicoténcatl

*Entrevista realizada en las instalaciones del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, pocos días después del anuncio público de su ascenso al Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT, y antes de conocerse su nombramiento como nueva Directora General de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).

ción alguna en el seno familiar.

Con amena sencillez, la connotada investigadora nacional deja al descubierto su esencia humana, al tiempo que comparte la clave de su éxito: “Es que yo creo en las redes sociales y en verdad aplico lo que estudio.”

Entre líneas se aprecia una gran lección para las mujeres que, en busca de su éxito profesional, piensan que tienen que sacrificar su vida personal y las tareas que conlleva el ser madre de familia. La destacada investigadora relata que cuando sus hijos eran pequeños y tanto su esposo como ella estaban estudiando la Maestría, extendió sus redes sociales con la ayuda de otros dos matrimonios; las tres parejas se coordinaban para atender a nada menos que

seis niños!

El sistema era el siguiente: cada uno de los padres llevaba a sus hijos, por la noche, a la casa de la pareja que al día siguiente cuidaría de los niños. En la mañana eran las carreras típicas de la familia que lleva a los pequeños a la escuela: levantarse temprano, bañarse, desayunar, lavarse los dientes e ir a dejar a los niños al colegio. Por la tarde, ir a buscarlos, hacerles la comida, vigilar que hicieran la tarea y, por supuesto, darles el tiempo para su esparcimiento. De ahí los niños eran "rotados" al matrimonio que le tocaba atenderlos al otro día, y así de lunes a viernes. "Fue una estrategia exitosa, porque nuestros hijos crecieron felices y actualmente todos son profesionales; algunos, incluso, están cursando un posgrado", señala.

Hija de refugiados de la Guerra Civil Española radicados en la capital del país, junto a sus dos hermanas recibió de origen el impulso de sus padres hacia el terreno de las luchas sociales. Tocar el tema le da pie para entrar en materia.

"Creo que mi inquietud por los aspectos sociales me viene de familia; de hecho, siento que el dedicarme a la sociología me da la oportunidad de poder abordar la problemática cotidiana y ayudar a la gente a encontrar medidas que puedan favorecer su solución. Hice Licenciatura, Maestría y Doctorado en Sociología, especializándome en los problemas de la mujer y los géneros, porque constituyen una de las principales desigualdades sociales y me pareció siempre un tema básico para abordarlo. La sociología es

una disciplina muy compleja, abarca varios aspectos de la sociedad."

Todos aquéllos inmersos en la ciencia, saben que el camino como investigadores no es fácil, no es exprés; ocupa toda una vida de sacrificio y dedicación. El de la autora del estudio: *Mujeres mexicanas despulpadoras de jaiba en Estados Unidos*, no es la excepción.

Nivel III, máximo reconocimiento a investigadores en activo

¿Cómo logra ser investigadora Nivel III del SNI?, le preguntamos a la originaria del Distrito Federal, pero tabasqueña por adopción desde hace 14 años.

"El Sistema Nacional de Investigadores es un dispositivo diseñado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para incorporar a los científicos de calidad del país. Tiene diferentes niveles; se requiere Doctorado para poder entrar, aun como Candidato, y luego se sube de Nivel (I, II y III) en función de la trayectoria; ciertamente, el Nivel III es el más alto a nivel nacional para investigadores en activo; después del nivel III, sólo están los Investigadores Eméritos, que son los 'viejos', los que tienen una trayectoria de muchísimos años, y que merecen el reconocimiento de la comunidad científica. Yo entré como Candidata en el '89, y fui subiendo poco a poco en función del trabajo acumulado y de investigaciones científicas relevantes, temáticas de investigación novedosa, formación de recursos humanos, docencia. Todo esto me ayudó a subir y llegar al Nivel III. No es fácil de

conseguir; toma unos 28 ó 30 años poder llegar a este nivel.”

¿Qué trabajo le ha dejado más satisfacciones, por contribuir a transformar el entorno social?, cuestionamos a la también integrante de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales.

“La verdad es que todos; en esos 30 ó 32 años de estar en la academia he hecho diferentes tipos de investigación. Eso sí, me apasiono y me comprometo con los temas, y cada uno de ellos me ha dado diferentes niveles de satisfacción. Lo cierto es que llevo 14 años en el Estado, por lo que gran parte de mi trayectoria se ha relacionado con problemáticas fundamentalmente de Tabasco y del Sureste, y la elección de los temas de investigación siempre han sido los que considero que son importantes de ser investigados, que son problemas que requieren de solución o de recomendaciones de políticas públicas, y que investigar acerca de ellos permite contribuir al bienestar de la gente de la población.”

¿Qué tanto han tomado en cuenta los gobiernos esas recomendaciones?

“No es automático que al nivel de la ciencia, se encuentren resultados que se traduzcan en propuestas de políticas públicas y que, luego, los que toman decisiones, incorporen estas recomendaciones en sus propios trabajos; no es automático que yo proponga algo y ellos automáticamente lo adopten. Pero sí es obligación de la ciencia y de los investigadores hacer eso.”

¿Los resultados de estudios realizados en ciencias sociales deben pasar por el filtro de la política pública para poder aterrizar en la sociedad?

“No es necesario; de hecho, lo que nos interesa es que lo que vamos encontrando beneficie a la sociedad, y el estado es un actor social, entre otros, que puede utilizar los resultados de la investigación y el que tiene mayor capacidad para convertirlos en atención a la población. Por lo general, nuestras investigaciones van dirigidas a los sectores sociales y a sus actores, pero en algunas ocasiones, directamente a las propias comunidades o grupos; sea de jóvenes, de mujeres o de empresarios, cualquier grupo social se puede beneficiar de la investigación. Mis investigaciones tratan de atender problemáticas específicas de actores sociales, y los beneficiarios o usuarios son directamente esos grupos. Ahora bien, el estado, reitero, como actor principal, puede darle un cauce mayor y una dimensión de atención en forma de política pública a una problemática, pero no es el único que se beneficia de la investigación social.

“Durante muchos años —unos 10—, estuvimos trabajando con 100 mujeres de la zona de Puxcatán, Macuspana, tratando de darle ordenamiento a sus solares y a la cría de lechones. Y para eso interactuamos con ellas a nivel comunitario, a nivel doméstico, y quienes se beneficiaron directamente, en este caso, fueron ellas mismas: mejoraron su

organización, aprendieron aspectos técnicos para el manejo de los lechones en su producción de traspatio, y con esto, después gestionaron apoyos a nivel municipal, estatal y hasta nacional; entonces, los resultados de la investigación social están dirigidos para que los distintos actores sociales se apropien de lo que les sirva", explica.

"En el caso de las mujeres, nos ha interesado mucho que en el proceso de la investigación tengamos una interacción social con ellas. Partimos de la idea de que si las mujeres no se empoderan, si no adquieren mayor autoestima, conocimientos, capacidades, siempre serán dependientes de otros; en la medida en que lo que hacemos les da mayores capacidades y ellas mismas incorporan los resultados de la investigación en su vida cotidiana, en su relación de pareja, en su solar, y aprenden a organizarse para gestionar recursos, contribuimos a que la misma gente sea quien busque solucionar sus problemas. Ciertamente, muchas veces es un camino más difícil, pero de mayor peso a largo plazo.

"Ahora bien, si el estado mismo, como actor social privilegiado, nos solicita diagnósticos sobre situaciones específicas de las mujeres, de los hombres, de la producción o, en caso de un desastre, el usuario es, directamente, el estado, y es a él a quien le hacemos las recomendaciones para que se valoren e incorporen a las políticas públicas."

Hasta hace poco, la visión popular de los tabasqueños era en el sentido de que los resultados de

investigación estaban destinados a quedar olvidados en algún archivero o cajón de escritorio.

"Yo creo que en cualquier entorno, pero Tabasco, en particular, sí tiene una serie de problemáticas sociales que ameritan investigarse; la Entidad, como cualquier otra, enfrenta problemas que son específicos, y creo que los científicos sociales podemos y tenemos también la obligación de contribuir a comprenderlos, para que pueda haber medidas de atención. Más aún cuando trabajamos en un centro público de investigación, donde se nos paga con los impuestos, pues tenemos el compromiso ético de que lo que investigamos sirva al entorno donde estamos trabajando.

"Creo que Tabasco tiene una serie de problemas muy complejos que han permitido que, por lo menos en 14 años, que es el tiempo que llevo en el Estado, intervengamos en su estudio, en busca de soluciones pertinentes y viables. Los resultados también han tenido impacto, como en el caso de las mujeres productoras de lechones: su experiencia nos muestra un ejemplo de éxito en términos de vinculación, investigación, grupos de mujeres organizadas en una sociedad productiva, y así como este caso pueden haber muchos otros; la idea es que sirva.

"Yo veo que lo investigado no es un éxito individual; formalmente, somos varios investigadores del Estado, de diversas instituciones, los que hemos tratado la investigación social, y en todos los casos hemos contribuido a que la gente de la Entidad tenga información real y verídica, válida y científicamente rigurosa, para que las

autoridades la puedan incorporar como un elemento para su toma de decisiones.”

Una larga y diversificada trayectoria de investigación, que rinde frutos.

Mientras se sirve una taza de café, explica: “He desarrollado varias líneas de estudio. Una ha sido la de los grupos productivos de mujeres, que me parece una alternativa a la pobreza y que realmente creo ha tenido niveles de impacto que han contribuido, en parte, a mejorar el status familiar de algunas zonas del Estado. Otra, amplia y compleja, es la del tema de la migración, que en ECOSUR asumimos como un programa de investigación. Empezamos trabajando con compañeras del Estado que habían realizado un trabajo previo; una de ellas es Laura Vidal, que tenía un estudio de tiempo atrás con despulpadoras, que se ha ido ampliando. En principio, nos abocamos a trabajar, en particular, con las redes de apoyo, para que pudieran emigrar; se terminó esa etapa y continuamos con otros temas vinculados al mismo grupo social. La segunda etapa tuvo qué ver con las condiciones de trabajo de las mujeres en Estados Unidos y en México, en su tipo de empresa: el despulpado de jaiba. Concluido el proyecto y obtenidos los resultados, iniciamos otra etapa con ellas mismas, para investigar acerca de las remesas que envían a sus familiares: cómo estaba beneficiando este fenómeno a sus comunidades de origen. Ese proyecto también se terminó y ahora estamos trabajando en otro aspecto vinculado con el mismo, pero que tiene qué ver con la familia que se queda: cómo

resiente la migración de las mujeres. Lo interesante aquí es que, a nivel nacional, se asume que son los hombres los que más emigran y, en el caso particular de las despulpadoras, las que se van son ellas, y habría que ver qué pasa con sus varones - esposos, hijos, padres-, los hombres que se quedan... cómo viven el hecho de que sean las mujeres quienes se van a trabajar. Ahora estamos haciendo la investigación entre los hombres, pero cada una de estas etapas va conformando un abordaje paulatino del tema de la migración femenina del Estado.”

Esperanza Tuñón toma uno, dos sorbos de humeante café y prosigue la charla: “La razón por la cual en las empresas despulpadoras de Estados Unidos se utilizan mujeres es porque el tipo de trabajo implica cierta habilidad en que los hombres no tienen tanta destreza manual para poder hacerlo, y ellas lo han hecho desde muy pequeñas a nivel local, en las comunidades pesqueras del Estado, donde se procesa también la jaiba; los hombres son quienes la pescan, pero son las mujeres quienes la procesan. Y no solamente la jaiba; ahí están el descabezado de camarón, el desconchado de ostión... Toda esta segunda etapa del proceso de la pesca lo hacen las mujeres, y tienen la habilidad, pero también el rol asignado; las mujeres no van a pescar, ellas reciben el producto y lo procesan. Lo interesante es que ahora, los hombres también están empezando a ir a Estados Unidos a empresas similares a las de las mujeres, pero de otro tipo de giro: al procesamiento de

ostiones, y nos interesa mucho comparar si la migración femenina y masculina están enfrentando los mismos problemas o qué tan diferentes son. De hecho, terminando la investigación que tenemos en curso, sobre cómo viven la migración los hombres que se quedan, lo que queremos iniciar es un estudio sobre lo que pasa con los hombres que se van junto con sus mujeres en empresas similares, pero pensamos que en condiciones diferenciadas por género.”

¿En qué Municipios del Estado impacta más la emigración de mujeres para emplearse en Estados Unidos como despulpadoras de Jaiba?

“En Tabasco, los Municipios que más se han destacado en esta producción, en particular, son Paraíso y Jalpa de Méndez, pero el fenómeno migratorio también se da en el Pacífico; de hecho, hay trabajos en Sinaloa con mujeres despulpadoras de jaiba que van a la misma zona de Estados Unidos. Incluso, tenemos planes con una colega que trabaja el tema en aquella Entidad, de hacer un estudio comparativo entre las mujeres sinaloenses y las tabasqueñas, para saber si hay diferencias o no en sus procesos migratorios, en sus condiciones de vida, en cómo viven la migración las mujeres, en qué pasa con la familia que se queda. En términos nacionales, la migración está muy localizada en gente joven, muy joven; pero en el caso de las mujeres, no se van tan jóvenes, sino cuando tienen a los hijos ya de 8 años; la edad va entre los 25 y los 27 años, a diferencia de otros sectores de la población, en que se van más jóvenes.

“Cabe destacar –puntualiza la investigadora– que se trata de una migración documentada, o sea legal, pues viajan con visa, con un contrato por 6 a 8 meses cada año, que es la época de trabajo allá; el resto del año están en sus comunidades de origen. En México ganan 400 pesos y en Estados Unidos llegan a ganar 400 dólares al mes, es decir, 10 veces más que aquí. A pesar de todas las dificultades inherentes, les conviene irse; la prueba es que mandan sus remesas y que cuando vuelven tienen liquidez y que sus familias y sus comunidades están subiendo de nivel socioeconómico. A estas mujeres las llevan con casa y comida; ellas pagan entre 80 y 100 dólares al mes por la vivienda, en casas de las empresas. Están protegidas y controladas a la vez; por un lado, les dan la casa, y eso es una ventaja, pero por el otro, también les generan dependencia.”

Ante la migración de las mujeres, queda la inquietud de si regresan a sus hogares con sus esposos o si encuentran nueva pareja en el extranjero.

“La gran mayoría de las mujeres que se van, vuelven a casa al terminar su contrato, fundamentalmente porque acá están los hijos; cuando deciden quedarse, lo hacen de manera ilegal e incomunicadas. Es cierto que también hay algunas que se van con todo y su familia, y que las que emigran muy jóvenes son las que más se quedan. Pero también ha pasado al revés con la familia que se queda: los hombres que se quedan aquí buscan otras mujeres, aunque tengan a los hijos con ellos, y éstos acaban siendo cuidados por la red familiar y la

red femenina de apoyo, que se hacen cargo de los hijos, aunque el hombre siga siendo el jefe de la familia. Son ellos los que se buscan nuevas parejas."

Toda una vida dedicada a la Equidad de Género, es lo que ha marcado la vida profesional y de investigación de quien en 1994 fuera galardonada por haber realizado "la mejor investigación temática sobre la mujer", por la Asociación Internacional de Sociología, en Alemania.

"La Equidad de Género es mi hilo conductor. Yo me he dedicado a esta temática desde hace 25 ó 30 años, y es mi perspectiva de análisis. En cualquier situación social se puede encontrar la inequidad y desigualdad de género. Por eso tengo varias líneas de investigación: migración; procesos productivos de las mujeres; la situación de los jóvenes: la sexualidad a temprana edad y las opciones de empleo y educación que tienen como tales. Y en cada uno de estos grandes temas, la herramienta del análisis de la perspectiva de género es la que me permite investigar."

Con un tono de voz que refleja el entusiasmo puesto en sus estudios, Esperanza Tuñón prosigue: "Aunque sean temas diferentes los que yo aborde y tenga éstos y otros mas, todos los hago de forma paralela; lo único que tienen en común es la herramienta de análisis que utilizo, que es la perspectiva de género; yo tengo que ver cómo funciona la inequidad en hombres y mujeres en cada uno de estos temas.

"En la medida en que la temática de género lleva también bastantes

años desarrollándose, hemos ido logrando hacer visible el problema de las mujeres en cuanto a inequidad, y esta visibilización del problema ha ayudado a que se tome en cuenta la problemática y que se trate de combatir. Creo que hemos mejorado en ese sentido, y es un logro que, en especial las mujeres, hemos alcanzado y que hace que ahora la incorporación de mujeres en puestos directivos sea, inclusive, una política publica y aparezca en todos sus diagnósticos, y quienes nos dedicamos a esto lo vemos como un triunfo que vino desde la academia, y también por la presión social."

En equidad de género se va avanzando. Así lo considera quien ha dedicado gran parte de su vida a investigar sobre las mujeres, tanto como a ayudarlas a tener un mejor nivel de vida.

"Creo que hemos tenido logros y hemos avanzado. El problema de la discriminación a las mujeres es cultural antes que nada, y la cultura tiene sus propios canales y tarda mucho tiempo en ser modificada. Lo que hemos encontrado ahora es una mayor visibilidad; hay mayor conciencia sobre los problemas que las mujeres enfrentamos, y hay mayores estudios acerca de cómo se da la relación inequitativa y de uso de poder."

¿Este avance en materia de equidad de género ha sido producto del reconocimiento natural de los hombres o se debe más a la lucha de las mujeres?

"Yo creo que sí, la lucha de las mujeres y también sus aportes, haciendo ver los problemas que enfrentamos, han ido obligando a

que los varones ubiquen también su relación; muchos de ellos la siguen argumentando o avalando como un rasgo cultural, que siempre ha sido así y que no tiene por qué ser modificada, pero también ha empezado a reconocerse lo valioso de que, en la medida en que ellos puedan modificar su propia conducta, ganarán una compañera y una vida personal afectiva y cotidiana. Muchos de los varones que pueden comprender esta dinámica y esta lucha se han vuelto también defensores de los derechos de las mujeres, y tratan de modificar esta conducta, pero en términos masivos todavía se considera un privilegio que los hombres tengan un lugar de poder diferencial."

La familia influye desde el momento en que el padre y la madre le dan el derecho a estudiar al hombre y no a la mujer...

"Ésa es una de las manifestaciones del machismo, y se 'justifica' otra vez con el argumento de identidad genética. Se supone, por ejemplo, que se le da la oportunidad al hombre de estudiar y no a la mujer, porque a él le toca ser el proveedor y así será un mejor proveedor; el problema viene de origen. Ahora, ante la crisis económica, tienen que ser ambos los que trabajen; los hombres solos ya no pueden con el paquete, y necesitan que las esposas los ayuden. Éste es uno de los ejemplos donde se ve muy claro cómo la conducta se adapta al sistema económico; en la actualidad, los valores afectan el trabajo: es necesario para la familia, pero finalmente la mujer trabaja y ayuda a la familia."

La socióloga toma un nuevo sorbo de café antes de continuar. "Esto es considerado como una ayuda a la familia. Pero en términos culturales, el que se sigue asumiendo como proveedor es el varón, aunque muchas veces, en la práctica, las mujeres van a la par con los hombres, y las despujadoras son un claro ejemplo de ello. Cambiar eso va a llevar muchos años. El punto es que para modificar rasgos culturales hay que ir picando piedra poco a poco; lo logrado viene, pues, de la persistencia de las mujeres de visibilizar la desigualdad; los varones han tenido que asumirla y eso les ha facilitado la vida de repente. Ya no es tan escandaloso que la esposa trabaje, pero una cosa es que ella trabaje y muy diferente es que sea la jefa de hogar. Eso sí que no es tan fácil de aceptar, porque el hombre se sigue asumiendo como jefe, aunque quien provea más recursos sea la mujer.

"Hablar sobre género –prosigue– es hablar de una relación de poder. Los hombres participan muy poco en lo que es la vida doméstica y eso es uno de los problemas. Así como las mujeres hemos ingresado al mundo laboral, también los varones deberían de dedicarse al ámbito privado; si las mujeres trabajan en la oficina y todavía llegan a ocuparse de algunas tareas en la casa, así los hombres deberían también llegar a lavar platos y trapear, y los hijos verían una equidad, que significa exactamente compartir las tareas. El problema es que su condición de varón se vería vulnerada culturalmente, aunque, en realidad, el hecho de que un hombre lave los trastos no afecta para nada su masculini-

dad, como a las mujeres no les afecta en su femineidad el trabajar en una oficina.

"Todavía es mal visto que los hombres se ocupen del rol doméstico, y mientras eso se mantenga, va a ser difícil. La cultura machista se sigue reciclando. Es una cuestión cultural, y las cuestiones culturales tardan mucho en ser modificadas; si no estamos permanentemente haciéndolo visible, no se va a modificar. Y las que tienen que promover la modificación son las mujeres, porque, finalmente, los hombres están en un lugar de privilegio, los hombres tienen que convencerse que van a ganar cosas dejando ese lugar 'privilegiado'. Es cierto que, efectivamente, perderán el privilegio de llegar a su casa y que la mujer los atienda, pero ganarán el contar con una pareja igualitaria a ellos; ganarán el poder disfrutar más a sus hijos, el darse la oportunidad. Y tiene qué ver con lo que las familias te enseñan, que los hombres deben ser duros, que no lloran; pero, en términos personales, también ganarían en esa faceta, porque los hombres tienen cancelada la posibilidad de mostrar su sensibilidad, y en la medida en que entiendan que van a ganar al poder ser sujetos más sensoriales, capaces de mostrarse de repente débiles, llorar y tener una pareja. Es la ganancia que los hombres tendrán, pero culturalmente siempre se ha dicho que ser varón tiene ventajas a nivel social, y dejar de tenerlas es un proceso."

Así concluye la entrevista con Esperanza Tuñón Pablos, la destacada investigadora, la mujer que, poco después conseguiría otro logro importante, al ser nombrada, por unanimidad,

Directora General de El Colegio de la Frontera Sur, cargo que hoy ocupa, colocando muy en alto el nombre de Tabasco, su tierra por adopción. Ahora, desde su nueva trinchera, seguramente hará mucho en favor de la equidad de género y, en particular, del nivel de bienestar de las mujeres del Sureste.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Los textos publicados en “Diálogos” deberán estar orientados hacia el análisis y la reflexión en torno a los diversos aspectos que caracterizan la relación ciencia-tecnología-sociedad, tales como: educación, ética, desarrollo, bienestar, género, divulgación, etc.

Se sugiere ubicar los análisis y reflexiones preferentemente en el contexto local, aunque también se aceptan los de carácter nacional y general.

Las colaboraciones serán evaluadas, invariablemente, por el Comité Editorial de “Diálogos”, órgano de arbitraje que determinará la publicación de las mismas, bajo los siguientes criterios preponderantes: calidad, precisión de la información, interés general y lenguaje claro y comprensible.

Los textos sometidos a la consideración del Comité Editorial de “Diálogos” deberán ser originales y no estar siendo considerados para publicarse en ningún otro medio, bajo el entendido de que los derechos de autor sobre la publicación se transfieren a la revista.

En caso de considerarlo conveniente, el Comité Editorial de “Diálogos” podrá incluir en cada número textos aportados por invitación y/o la reproducción autorizada de artículos anteriormente publicados en otro medio, impreso o electrónico.

El Comité Editorial de “Diálogos” determinará la temática de cada número, por lo que la publicación de los trabajos no seguirá, necesariamente, el orden de su aceptación.

NORMAS EDITORIALES

Los escritos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos”, deberán remitirse impresos en impresora laser o de inyección de tinta (original y dos copias), y deberán estar redactados en español, con letra Arial a 12 puntos y doble espacio, utilizando mayúsculas y minúsculas, en papel tamaño carta, con márgenes superior, inferior e izquierdo de 2.5 centímetros, y derecho de 4 centímetros.

Los trabajos deberán incluir una portada, en la que se señale con claridad el título de la colaboración (preferiblemente no más de 15 palabras); el nombre completo del autor, incluyendo su grado académico; la institución en la cual labora y el cargo que ocupa; sus direcciones postal y electrónica; números de teléfono y fax; y un resumen de no más de 200 palabras.

Los textos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos” no deberán tener una extensión menor de 2 cuartillas ni mayor de 8, y todas las páginas deberán estar numeradas, en la parte inferior derecha.

El texto impreso deberá acompañarse de su correspondiente archivo electrónico, en un disco de 3.5 pulgadas, utilizando un procesador de palabras WORD (Office 2000 o superior, de preferencia).

En caso necesario, podrá utilizarse un número reducido de figuras para ilustrar el texto. En todo caso, deberán enviarse dibujos o fotografías de buena calidad, los cuales serán evaluados por el Comité Editorial de “Diálogos”.

Los dibujos y fotografías (preferiblemente en color, aunque se impriman en blanco y negro) deberán enviarse montados sobre cartulina ilustración y correctamente identificadas al reverso. Las dimensiones no excederán el tamaño carta. Todas las ilustraciones y sus textos deberán ser capaces de soportar reducciones al 50-66 por ciento, sin perder claridad.

El autor deberá incluir, al final del texto, la descripción de cada dibujo o fotografía que envíe, y el Comité Editorial de "Diálogos" se reserva el derecho de determinar si se publican con pie o no.

Las tablas habrán de escribirse a doble espacio, sin líneas verticales y contener numeración consecutiva dentro del encabezado. No deberán duplicar información contenida en el texto o las ilustraciones. Si la información contenida en las tablas ha sido publicada anteriormente, deberá citarse la fuente o referencia.

Las citas se señalarán mediante superíndices numerados consecutivamente, y se describirán al final del texto, en el mismo orden.

Cuando se trate de referencias a libros, éstas deberán ajustarse a los siguientes ejemplos:

Fierro Gossman, Julieta. 1999. Las Estrellas. Tercer Milenio. México. Pp. 42-43. (Si la cita corresponde a una parte específica del libro.)

o

López R., M. 1995. Normas Técnicas y de Estilo para el Trabajo Académico. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 148 p. (Cuando se trata de una referencia hecha sobre el contenido de todo el libro.)

Las referencias a artículos en revistas periódicas deberán incluir el nombre del autor, o de los autores, si se trata de más de uno, de acuerdo con el siguiente modelo. El título de la revista se escribirá completo en la primera cita y abreviado en las subsecuentes en que aparezca.

Torres Martínez Emanuel S., "Matemáticas y letras", ¿Cómo ves?, Revista de divulgación de la Universidad Nacional Autónoma de México. 2001. 27, p. 31.

Rodríguez B. Myrna Olivia. "Los ácaros: compañeros anónimos", ¿Cómo ves? 2001. 27, p. 18.

En todos los casos, y en la medida de lo posible, se tratará de mencionar los nombres completos de los autores.



consejo de ciencia y tecnología
del estado de tabasco

Estimado lector:
Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en:

Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco
Revista «Diálogos»
Sindicato Agrario No. 208,
Col. Adolfo López Mateos
86040 Villahermosa, Tabasco, México

También puede enviarlo por correo o al fax:
01-(993)142-0316 al 18, Ext. 102

o hacer llegar la información solicitada, a través del correo electrónico a: dialogos@ccytet.gob.mx

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS _____



consejo de ciencia y tecnología
del estado de tabasco

Estimado lector:
Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en:

Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco
Revista «Diálogos»
Sindicato Agrario No. 208,
Col. Adolfo López Mateos
86040 Villahermosa, Tabasco, México

También puede enviarlo por correo o al fax:
01-(993)142-0316 al 18, Ext. 102

o hacer llegar la información solicitada, a través del correo electrónico a: dialogos@ccytet.gob.mx

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS _____

