

Agro productividad

Difusión *versus* divulgación científica 3

El maíz transgénico, posible amenaza de la biodiversidad del maíz nativo mexicano 6

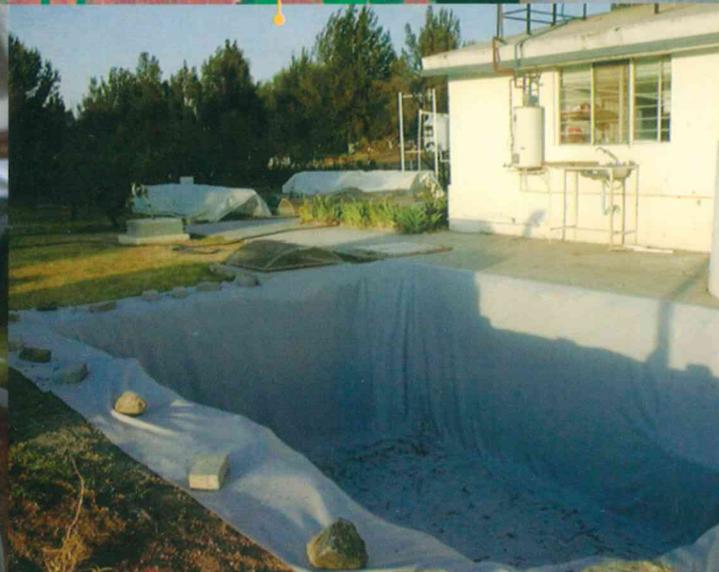
Tequila, mezcal y cerveza: de México para el mundo 10

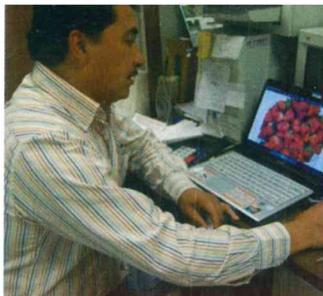
El México agroexportador, ¿Ganador? El caso de la Floricultura 16

El uso de técnicas de la información y percepción remota para mejorar el manejo del agua en sistemas de riego 22

Objetivos y logros del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI) 27

El ahorro de energía a través del uso de las estufas Lorena mejoradas 33





Campeche - Córdoba - Montecillo - Puebla
San Luis Potosí - Tabasco - Veracruz

ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN



El Colegio de Postgraduados, fundado en el año de 1959, es una Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas que a través de las actividades de vinculación en sus siete campus, aporta conocimientos, resultados y productos de investigación y tecnologías para:

- Mejorar las condiciones de vida y el bienestar de los habitantes rurales.
- Aumentar la producción, productividad y rentabilidad de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales.
- Promover y coadyuvar al aprovechamiento sustentable y a la conservación de los recursos naturales.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Por medio de módulos y días demostrativos, visitas guiadas, formación de Grupos de Acción Local como parte del proyecto LEADER de desarrollo y ordenamiento territorial; proyectos demostrativos, entre otros de producción integral de traspatio, grana cochinilla, captación y purificación de agua de lluvia.

CAPACITACIÓN

En sistemas productivos, fitosanidad (combate de plagas y enfermedades de plantas y animales), agronegocios, captación y purificación de agua de lluvia, manejo de recursos naturales (bosques, agua, suelos, fauna silvestre), herramientas científicas y tecnológicas (Estadística, Geomática), producción de semillas, apoyo al desarrollo rural.

SERVICIOS Y PRODUCTOS

Análisis de laboratorio (suelos, agua, plantas, plagas, microorganismos), desarrollo y diseño de software, evaluaciones estadísticas, sistemas de información geográfica para toma de decisiones en materia agropecuaria y forestal, entre otros.

PROYECTOS DE SERVICIO

Diagnósticos y pronósticos, evaluación de programas gubernamentales, estudios de mercado, hidrológicos, de impacto ambiental, captura de carbono, micro financiamiento rural.

ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS

Participación en consejos y cuerpos colegiados, en organizaciones privadas y gubernamentales, revisión de programas federales y estatales.

PATENTES

El COLPOS ha patentado variedades de tuna sin semilla, de fresa adaptada al clima de México, de durazno y de maíz resistente a climas de valles altos, y de diseños de equipos agropecuarios e industriales.

DIVULGACIÓN

Artículos técnicos y científicos, tanto en revistas institucionales como en otras nacionales y extranjeras; publicación de libros; participación en simposios, congresos, seminarios y sociedades científicas.



Informes:

Dirección de Vinculación

Tel: 01 (55) 58 04 59 00

Ext. 1058, 1057, 1044 y 1043

mcaballero@colpos.mx



CONTENIDO

NOTICIAS _____ 2

OPINIÓN

Difusión versus divulgación científica _____ 3

El maíz transgénico, posible amenaza de la biodiversidad del maíz nativo mexicano _____ 6

ECONOMÍA

Tequila, mezcal y cerveza: de México para el mundo _____ 10

El México agroexportador, ¿Ganador? El caso de la Floricultura _____ 16

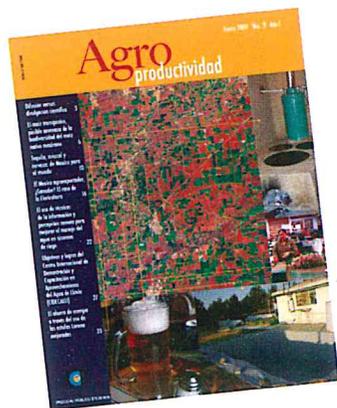
GEOMÁTICA

El uso de técnicas de la información y percepción remota para mejorar el manejo del agua en sistemas de riego _____ 22

TECNOLOGÍA

Objetivos y logros del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI) _____ 27

El ahorro de energía a través del uso de las estufas Lorena mejoradas _____ 33



DIRECTORIO

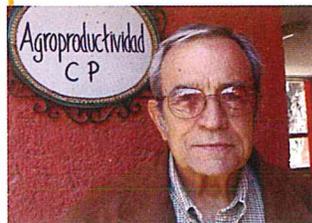
Editor General: Said Infante Gil
Director de Agroproductividad: Rafael Rodríguez Montessoro

COMITÉ TÉCNICO-CIENTÍFICO

Colegio de Postgraduados: Fernando Clemente S., Dr. Ing. Agr. Catedrático Fauna Silvestre; Ma. de Lourdes de la Isla, Dr. Ing. Agr. Catedrático Aereopolución; Ángel Lagunes T., Dr. Ing. Agr. Catedrático Entomología; Enrique Palacios V., Dr. Ing. Agr. Catedrático Hidrociencias; Jorge Rodríguez A., Dr. Ing. Agr. Catedrático Fruticultura. **El Colegio de Puebla:** Manuel R. Villa Issa, Dr. Ing. Agr. Economía Agrícola. **Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias:** Pedro Cadena I., Dr. Ing. Agr. Transferencia de Tecnología; Luis Reyes M., Dr. Ing. Agr. Dir. de Promoción y Divulgación. **Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación:** Jesús Muñoz V., Ing. Agr. Agronegocios; Víctor Villalobos A., Dr. Ing. Agr. Biotecnología. **Universidad Autónoma Metropolitana:** Rafael Calderón A., Dr. Ing. Agr. Catedrático Desarrollo Rural.

Agro productividad

Octubre-Diciembre 2008 No. 2 Vol. I Año I



Editorial

En este número presentamos a nuestros lectores una serie de artículos con la finalidad de despertar el interés, quizás la polémica, acerca de

temas y tecnologías de punta cuyo uso puede ser inmediato. Se intenta dejar clara la diferencia entre difusión y divulgación del conocimiento. ¿Qué es mejor, difundir o divulgar? ¿O son estados consecutivos en el proceso de evolución de la humanidad con base en el conocimiento generado? ¿Quiere decir entonces que hay conocimiento que se ha difundido pero no divulgado? Es notorio apreciar como a medida que se aumentó la velocidad de transmisión del conocimiento la humanidad evolucionó casi a la par. Al principio el conocimiento viajaba a pie; ahora se mueve en decimas de segundo vía Internet.

La importancia de los sistemas de información geográfica en la agricultura se describe con gran precisión. Además se da un panorama entendible de su funcionamiento, sus posibles usos, y se analizan sus ventajas y desventajas.

En el caso de los organismos genéticamente modificados, mejor conocidos como transgénicos, se vierte una opinión autorizada de su uso o desuso para el maíz. Tema por demás polémico, con diferentes aristas de carácter económico y político.

Ofrecemos una propuesta de interés general para convertir un sistema de captación de agua de lluvia en una empresa de traspatio, o quizás en una empresa que permita proveer los requerimientos de agua potable de una pequeña comunidad.

Finalmente, estimados lectores, me permito manifestar nuestro interés en estar en contacto con ustedes y pedirles que nos escriban solicitando los temas de mayor importancia para ustedes.

Atentamente

Dr. Rafael Rodríguez Montessoro

Director de Agroproductividad

© Agroproductividad. Derechos Reservados. Editorial del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Núm. 306. ISSN-0188-7394

Corrección de estilo: Valeria J. Gama Ríos.
Diseño y composición: Bertha M. Espinosa Márquez

**SUSCRIPCIONES, VENTAS, PUBLICIDAD
CONTRIBUCIONES DE AUTORES**

Guerrero # 9, esquina Avenida Hidalgo. 56220.
San Luis Huexotla. Texcoco, Estado de México.
01(595) 928 4013 • agropro@colpos.mx

IMPRESIÓN: 2000 ejemplares - diciembre 2008.
Gráfica, Creatividad y Diseño, S.A. de C.V.
Av. Plutarco Elías Calles # 1321-A. Miravalle.
03580. México D.F. Teléfono: 5672 4075

Aviso: Los nombres comerciales citados en los artículos, notas o ensayos, de ninguna manera implica patrocinio, por parte de Agroproductividad, ni crítica alguna a otros productos similares.

La presencia del Colegio de Postgraduados en la Feria Internacional del Libro



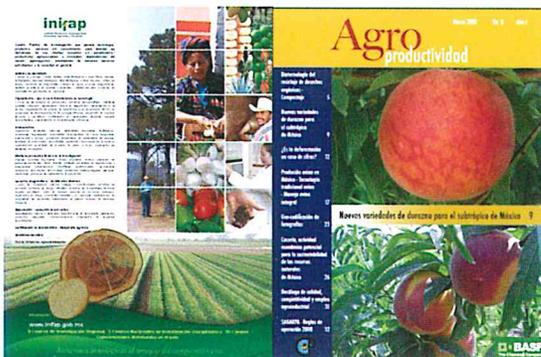
La Feria Internacional del Libro de Guadalajara, Jalisco, México, recibe un promedio de 50,000 visitantes diariamente, y es el encuentro editorial más importante del mundo de habla hispana. En este marco se puso de manifiesto el excelente resultado del convenio Mundi-Prensa México y el Colegio de Postgraduados, al revelarse como líderes indiscutibles en publicaciones agropecuarias, incrementando notablemente el acervo de la biblioteca básica de agricultura.

INIFAP informa

Informativo
Boletín para la comunidad del inifap

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Nace una revista Interinstitucional



Agroproductividad es una revista de divulgación auspiciada por el Colegio de Postgraduados, que comenzó a circular en mayo de 2008 para publicar los resultados obtenidos por investigadores en ciencias agrícolas y afines para su entrega a técnicos y productores. Científicos del INIFAP podrán colaborar con información relevante para el desarrollo agrícola, pecuario y forestal nacional, en formato de artículo, nota o ensayo. El Comité Técnico Científico está integrado por personal de varias instituciones, entre ellas el INIFAP. Los investigadores interesados en publicar en esta revista pueden consultar la Guía de autores presentada en el Núm. 0 del Año 1. Los trabajos serán recibidos en la Dirección de Promoción y Divulgación de la Coordinación de Investigación, Innovación y Vinculación, o en la Coordinación de la Red Nacional de Innovación en Transferencia de Tecnología del Instituto.

Difusión *versus* divulgación científica

Dra. Ileana Eunice Siller Bedoya - Economía, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, ileanasiller@hotmail.com

El conocimiento científico ha provocado y provoca miedos y dudas, dilemas morales, sociales y económicos. Las ciencias han alterado los campos del conocimiento y del poder, han dejado en manos del ser humano procesos que requieren una precisión sorprendente y una gran eficacia por parte de la naturaleza. Al mismo tiempo, el dominio de los mecanismos íntimos de la vida pone a prueba nuestros valores y principios. Ello implica retos de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.

La evolución de la divulgación científica es un complemento indispensable de la historia y de la filosofía de la ciencia. La divulgación científica, cuya iniciación coincide con el propio proceso de creación y producción de la ciencia, ha respondido en su evolución a motivaciones y contextos e intereses diversos.

Es en la segunda mitad del siglo XIX que las actividades de divulgación científica se incrementaron en todo el mundo. Recorrió el planeta una ola de optimismo hacia los beneficios del avance científico y técnico. La divulgación científica realizada tenía como característica fundamental la idea de la aplicación de las ciencias a las artes industriales. En todo el mundo, reconocidos hombres de ciencia se dedicaron a la difusión del conocimiento científico para contribuir al desarrollo de la economía industrial emergente. Después, desde los años ochenta del siglo XX, se produjo una expansión significativa en el escenario internacional, como consecuencia de una historia de muchos siglos.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La divulgación científica consiste en la interpretación y popularización del conocimiento científico entre el público general, sin circunscribirse a ámbitos académicos específicos, convirtiéndose así en ciencia popular. La divulgación puede referirse a los descubrimientos científicos del momento, de teorías bien establecidas o de campos enteros del conocimiento científico.

Los científicos han sido siempre, y todavía siguen siéndolo, actores principales de la divulgación. Grandes científicos como Galileo, Euler, Faraday, Wallace y Einstein, dedicaron alguna actividad a esta función o produjeron textos de divulgación científica. Hoy, una amplia gama de investigadores se dedica a escribir para el gran público. Se puede hablar incluso de la divulgación científica como género literario. En América Latina fueron los propios científicos quienes se comprometieron con el movimiento divulgador desde el siglo

XIX, "a través de sus actividades en este campo, intentaron incrementar su presencia social con objetivos diversos: reafirmar su legitimidad profesional, incrementar su comunicación con homólogos y con otros grupos sociales o fortalecer sus alianzas con las instituciones que controlaban los diversos poderes" (López, 1999 en Calvo, 2004).

IMPACTO

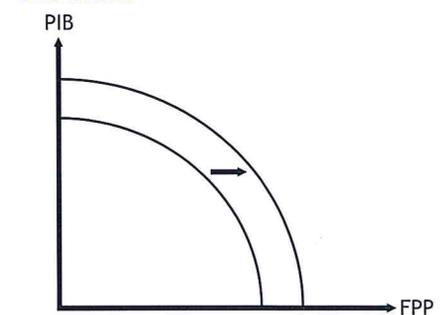
En un sentido económico la divulgación científica juega un papel preponderante, ya que para el crecimiento económico¹, la generación de conocimiento y la tecnología son esenciales. Los factores clave que influyen en el crecimiento económico son dos:

- El cambio tecnológico
- La acumulación de capital

Como consecuencia del cambio tecnológico y de la acumulación de capital, se tiene una mayor productividad en bienes y servicios que nos permiten elevar el nivel de bienestar.

Obviamente, para poder desarrollar tecnología fue necesario destinar recursos tanto humanos como materiales, a la investigación; la cual sería estéril sin divulgación y adopción de prácticas. La investigación va a permitir en el futuro producir más bienes con los mismos recursos, por lo que la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) tiende a desplazarse hacia la derecha, lo que significaría en la economía un aumento en el Producto Interno Bruto.

Potencial:



Impacto de la Divulgación Científica

¹ El crecimiento económico de una nación se refiere a una expansión de la producción, debido a cambios tecnológicos o a aportaciones de capital.



Por ello, la divulgación de la ciencia es un elemento fundamental en el desarrollo económico, cultural y social de las naciones. La divulgación científica es una actividad en permanente proceso de construcción-reconstrucción. Evaluar su actual significado, discutir sus presupuestos y sus prácticas, empeñarse en hacerla más eficaz e integrada a la realidad social de cada país y región, explorar nuevos medios, temas y enfoques, son algunos desafíos que se han de debatir. Ampliarla para incorporar grandes sectores marginales de la población, es otra tarea que sólo se podrá acometer si se cuenta con orientaciones generales consistentes. En la actualidad la divulgación científica se realiza en diferentes formatos incluyendo los diferentes medios de comunicación como documentales de televisión, revistas de divulgación científica, artículos en periódicos generales o páginas de Internet dedicadas a esta labor.

Planteada la importancia de la divulgación científica en el desarrollo de los países, es de suma importancia evaluar el impacto que dichos medios de divulgación tienen en los sectores a quienes están dirigidos; ya que sin dicho impacto, el avance científico resultaría infructuoso.

EVALUACIÓN

La divulgación de la ciencia debe estar incluida en un proceso suficientemente amplio, que involucre a instituciones de investigación, universidades, gobiernos y a los actores que tejen estos hilos: científicos, comunicadores, periodistas, docentes y estudiantes (Massarani y Castro Moreira, 2004).

La creciente importancia de la relación entre ciencia y vida social (vida cotidiana, opinión pública, toma de decisiones), hace obligatoria una revisión de las estrategias y mecanismos de divulgación pública de la ciencia y la tecnología. Se debe subrayar la importancia de ampliar el esfuerzo para beneficiar al mayor número de sectores sociales.

Para hacer efectivo el mensaje de la divulgación científica hay que conocer nuestra audiencia y tener ideas claras de lo que conocemos por ciencia, para lo cual son necesarias tres investigaciones:

- Investigación de audiencias, previa a la elaboración de materiales, para determinar conocimientos, actitudes y prácticas del público objetivo.
- Investigación para la validación de los materiales de comunicación
- Investigación de impacto comunicacional.

En cuanto a las revistas de divulgación, resulta patente

que no circulan en la comunidad científica académica solamente, sino en el conjunto de la sociedad, por lo cual los indicadores no son los bibliométricos² sino los que se utilizan para medir la circulación de las publicaciones periódicas generales.

El primer paso, en la búsqueda de las audiencias como uno de los objetivos para evaluar el impacto de una revista de divulgación científica, habrá que establecer a quién o a quiénes está dirigida o sea quienes son los consumidores objetivo.

En el caso de una revista de divulgación científica agrícola, los consumidores objeto serían:

1. Los círculos intelectuales y de investigación de diversas instituciones académicas y de investigación o independientes,
2. Instituciones gubernamentales nacionales y estatales que requieren estar informados del estado de las investigaciones en diversos rubros (o en caso de existir líneas de investigación planeadas),
3. Los consejos nacionales, estatales, regionales o sectores interesados en algún tema específico que sea abordado por la revista y,
4. El público en general interesado en la producción agrícola.

Una vez identificadas las audiencias principales y secundarias, el siguiente paso es determinar el impacto de nuestro medio de divulgación en dichas audiencias. Para lo cual será necesario lanzar a los diferentes grupos objetivo (uno por grupo de interés³) un cuestionario, donde respondan a diversas preguntas encaminadas principalmente a detectar:

- si conocen la revista,
- si la leen, y
- si la utilizan, o sea si incorporan las recomendaciones o avances a sus campos específicos de acción.

Ya identificado un "público objeto" y el impacto que proyecta la revista, y comprobando a través de visitas a los centros de entrega, si la distribución se logra de acuerdo a la logística; el divulgador científico tiene dos tareas: saber qué informar y cómo hacerlo (si lo que informa es pertinente y si lo hace de manera sistemática y accesible).

La divulgación científica mal practicada puede ser engañosa. Algunas obras de divulgación son producidas por autores que no son expertos en el tema que interpretan. Algunas otras son producidas por personas parcializadas. Por desgracia, puede resultar difícil para una persona sin experiencia identificar los artículos o documentales

² Los indicadores bibliométricos en la evaluación de la divulgación científica se refieren a indicadores de producción, de circulación, de dispersión, de uso de literatura científica, de visibilidad o impacto y de colaboración; todas ellas medidas que proporcionan información sobre los resultados de la actividad científica en cualquiera de sus manifestaciones; y a través de los cuales se puede realizar una evaluación rigurosa de cualquier medio de divulgación científica. En nuestro caso, ahondaremos en evaluaciones para medios de comunicación.

³ Sean intelectuales, instituciones gubernamentales, asociaciones o consejos, y público en general.

engañosos. En otras ocasiones los resultados son a menudo presentados por la prensa general sin el debido contexto o sumamente simplificados. La divulgación puede también sobrepasar los límites entre la ciencia formal y la ficción y ocasionalmente tiende a enfocarse a temas más sensacionalistas; por lo que se deberá de tomar en cuenta, por parte de los editores, las observaciones que hagan los diversos grupos en cuanto a contenido, aplicación de los experimentos en la práctica, lenguaje utilizado, distribución y logística, etc.

CONCLUSIÓN

El conocimiento vulgar, común o empírico está constituido por un amplio repertorio de experiencias, creencias, mitos, leyendas, supersticiones y otros componentes del acervo cultural sin sustento científico; por ello, en su formulación es vago, inexacto, subjetivo pero goza de mayor divulgación y aceptación popular. La comunicación científica es al mismo tiempo informativa, difusora y divulgadora.

Si se le agrega una visión pedagógica, se convierte en un eficaz instrumento para la formación de actitudes y opiniones públicas frente al conocimiento científico, con lo cual contribuye a cualquier programa de desarrollo.

La ciencia es una fuente permanente de información y produce hechos comunicables en diversos procesos, y al menos en cuatro niveles diferenciables entre sí pero también complementarios:

1. Informativo, en el amplio sentido que tiene este proceso.
2. Orientador en cuanto que ofrece pautas para la formación de opiniones públicas destinadas a las instancias de decisión.
3. Educativo, o de sociabilización del individuo, dirigido a fundar en él convicciones y actitudes.
4. Dialógico y, por tanto, interactivo, en el que los poseedores de la misma información y de pautas de orientación y educación, intervienen, generalmente de manera espontánea, pero que también puede ser

planificada, en segundos flujos de información, como reproductores del mensaje original, no sin antes modificarlo en algún grado.

A primera vista, la comunicación del hecho científico se revela como un proceso que cumple dos funciones básicas: primero como difusora y segundo como divulgadora.

En resumen:

1. La comunicación de la ciencia ha sido, y es, una de las vías –tal vez la más importante– del progreso civilizatorio de la humanidad.
2. La ciencia y la tecnología producen hechos ligados a la realidad económica, política, social y cultural.
3. El gran campo de acción de la comunicación científica es la comunicación para el desarrollo social humano.
4. En el proceso de comunicación del hecho científico deben distinguirse dos niveles: difusión, centrada en el hecho científico, y divulgación para el gran público.
5. Ambos niveles (difusión y divulgación) demandan planificación y análisis.
6. Los principales problemas para alcanzar la mayor eficacia en ambos niveles son el código y el modelo de comunicación.
7. La comunicación del hecho científico plantea también otros dos grandes problemas relevantes, originados en el contexto social de la comunicación masiva: el sensacionalismo y la publicidad no reglamentada.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

López, 1999. Retomado por Calvo Hernando, M. 2004. Artículo: 8vo. Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. En: Periodismo Científico. No. 53 Publicación bimestral de la Asociación Española de Periodismo Científico. Jul.-Ago.

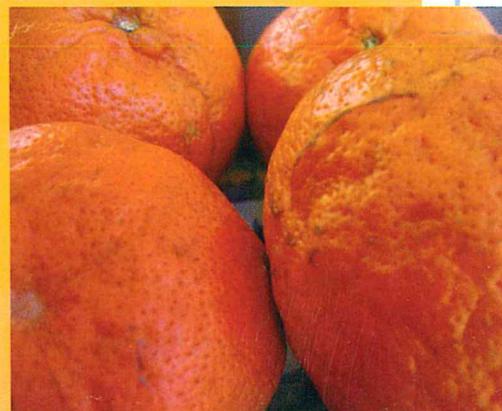
López Piñero, J. y M. Terrada. 1991. Artículo: Los Indicadores Bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica. Instituto de Estudios Históricos y Documentales sobre la Ciencia.

Massarani, L. y Castro Moreira, 1. 2004. Artículo: Conocimiento Científico para Tender Puentes entre Culturas. En: Periodismo Científico. No. 53 Publicación bimestral de la Asociación Española de Periodismo Científico. Jul.-Ago.

SABÍAS QUE... Tangerina

Esta variedad de naranja, originaria del sudeste asiático, fue implantada hacia fines de la Edad Media en el norte de África, donde se aclimató con notable facilidad. A partir de allí, era exportada hacia Europa desde el puerto marroquí de Tánger con el nombre de 'naranja de Tánger' o 'tangerina', denominación que conservó aún después de haber sido implantado su cultivo en el sur de Europa. Clasificada con los nombres botánicos *Citrus nobilis* y *Citrus reticulata* deliciosa, la tangerina fue llamada también 'mandarina' en alusión a su color, el mismo de la ropa que vestían los mandarines. La fruta llegó a Brasil llevada por los portugueses, con el único nombre de tangerina, puesto que en ese país la mandarina es sólo la esposa del mandarín, pero el ingenio de los brasileños no demoró en crear un nuevo nombre para ella, mexeriqueira, derivado del verbo mexericar (hacer intriga o llevar chismes), debido el fuerte aroma de la fruta, que delata a quien acaba de comerla. En inglés, la naranja de Tánger fue conocida inicialmente como Tangerine orange y más tarde simplemente como tangerine.

La palabra del día por Ricardo Soca
<http://www.elcastellano.org/palabra.php>





El maíz transgénico, posible amenaza de la biodiversidad del maíz nativo mexicano

Dr. Antonio Turrent Fernández - Investigador Nacional, CEVAMEX, INIFAP, aturrent@inifap.gob.mx

En la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) —en vigor desde 2005— el Estado Mexicano valora que nuestro territorio, como parte de Mesoamérica, es el centro de origen del maíz¹ y también el centro más importante de su biodiversidad en el mundo. Más de 2 millones de familias campesinas mexicanas cultivan más de 50 razas nativas de maíz (RNM) en cerca de 6 millones de hectáreas (66% del total nacional), persiguiendo su seguridad alimentaria. Los maíces nativos son sometidos desde tiempos inmemoriales a mejoramiento genético nativo, con el propósito de adaptarlos a diversas condiciones de producción (a veces extremas) y a diversos usos alimenticios. Además de esta función social crítica para la nación, la biodiversidad del maíz será particularmente relevante al desafío que el inminente cambio climático global plantea a la seguridad alimentaria de México y del mundo. El incremento de 1 a 2 grados centígrados en la temperatura máxima diaria en los próximos 25 años, reducirá la duración del ciclo de cultivo de maíz y también su potencial de rendimiento. Así, los maíces híbridos comerciales que, sembrados en el Altiplano Central bajo riego, completan su ciclo productivo en 180 días y rinden hasta 15 toneladas por hectárea, podrán reducir su ciclo a 150-160 días y su rendimiento potencial a 8-10 t/ha. Habrá una nueva dinámica poblacional de los enemigos naturales del maíz: algunas plagas y enfermedades típicas de regiones tropicales incidirán en las regiones templadas de México. La biodiversidad del maíz “en activo” complementada con la biodiversidad contenida en bancos

de germoplasma, serán aliados clave para desarrollar nuevas tecnologías que contrarresten las nuevas amenazas². Se entiende que por esta razón y por su status de alimento básico nacional (principalmente de los más desposeídos rurales) es que el Estado Mexicano ha de proteger este recurso de la humanidad.

La LBOGM y su Reglamento prevén la especificación e imposición de un Régimen de Protección Especial del Maíz Nativo que garantice la permanencia e integridad de las razas nativas de maíz (RNM) así como su espacio vital de cultivo, mientras se cultiva maíz transgénico a campo abierto. La misma Ley dicta la secuencia de etapas (a) experimental, (b) piloto y (c) comercial, como proceso —esperemos que reversible— para la introducción gradual de la tecnología

¹ La hipótesis sobre el origen del maíz que reúne el mayor consenso mundial fue propuesta por Ascherson en 1895, quien postuló que el maíz fue domesticado a partir del Teocintle (zacate nativo de Mesoamérica). Información más reciente de análisis filogenético y tipificación genotípica ubica a la Cuenca del Río Balsas como cuna de la domesticación. Las mazorcas más antiguas hasta ahora recolectadas tienen 6250 años (cueva de Guilá Naquitz de Oaxaca). En la actualidad, 62 grupos étnicos mexicanos basan su alimentación en más de 50 razas nativas de Maíz, que en conjunto dan respuesta vital a gran diversidad de condiciones ecológicas que varían desde 0 hasta 2800 msnm, en suelos desde hiperácidos hasta hipercalinos, delgados a profundos, en agroecosistemas expuestos a la sequía, heladas, altas temperaturas, vendavales, excesos de agua, etc., y también para gran diversidad de usos del maíz asociados a nuestra cultura nacional pluriétnica. Los grupos étnicos de México heredaron de sus antepasados no sólo el germoplasma biodiverso de maíz (y de otras 90 especies vegetales comestibles); en el caso del maíz, también heredaron los procedimientos de campo para su manejo, conservación y mejoramiento genético, que ahora reconocemos como “mejoramiento genético nativo”. La biodiversidad del maíz y los procedimientos de mejoramiento genético son compartidos con los pequeños productores mestizos, en predios típicamente menores a 5 hectáreas de tierras de labor.

² Las razas Tehua (tropical), Jala (subtropical) y algunas variantes de la raza Chalqueño (Altiplano Central), por ejemplo, tienen largos ciclos de cultivo, mientras la raza Jala también es conocida por su tamaño grande de mazorca. Estos materiales pueden aprovecharse como donantes de mayor longitud de ciclo de cultivo o tamaño de mazorca, para compensar el efecto depresivo de las temperaturas máximas diarias sobre la longitud del ciclo de cultivo y sobre el rendimiento en nuevos maíces híbridos comerciales.

la biodiversidad del maíz será particularmente relevante al desafío que el inminente cambio climático global plantea

de maíz transgénico (MT) al campo mexicano. La etapa experimental habrá de contestar las preguntas pertinentes sobre bioseguridad y su ejecución será en áreas pequeñas con estrictas normas que impidan el escape de material transgénico al campo mexicano. En contraste, la etapa de liberación comercial prescindirá, por razones obvias, de muchas de las medidas de bioseguridad de la etapa experimental.

Los planes corporativos transnacionales probablemente prevén como primer paso de la etapa comercial, la siembra de maíz transgénico en 3 millones de hectáreas de tierras conocidas por su alto potencial productivo. El Régimen de Protección Especial del Maíz Nativo habrá de garantizar la permanencia e integridad de las RNM en esta tercera etapa. ¿Es esto posible en tal escenario?

Es necesario prever que la liberación comercial del cultivo de MT en el campo mexicano pondría en juego al menos cinco fuerzas que, estimulando la interacción entre el MT y las RNM, conducirán a la acumulación progresiva e irreversible de ADN transgénico en las RNM. Estas fuerzas son: las prácticas de campo del Mejoramiento Genético Nativo (MGN); la biología reproductiva del maíz; el status actual inmaduro de la tecnología del ADN recombinante; las características de una nueva oleada de maíz transgénico; la obsolescencia del gen titular de la construcción transgénica.

LAS PRÁCTICAS DE CAMPO³ DEL MGN

Para mantener el vigor de sus semillas de maíz, los campesinos las intercambian con sus vecinos y con cierta frecuencia también las adquieren de lugares distantes (pudiendo también hurtar las mazorcas de los campos visitados: una o dos mazorcas por visita) y mezclan esa semilla con la propia para facilitar su cruzamiento. De esta manera, evitan la consanguinidad en sus razas nativas de maíz e introducen nuevos caracteres. La mujer se encarga de seleccionar la semilla para la siembra con base en los rasgos morfológicos de la semilla y la mazorca, según el uso de acuerdo al contexto cultural. La LBOGM dicta la separación por distancia o por fecha de siembra para impedir la interacción en las RNM y el MT. Esta medida puede ser efectiva para impedir que el polen del MT alcance los jilotes de las RNM y viceversa, pero no impedirá que los campesinos viajeros, que buscan maíces atractivos para introducir a sus parcelas, tomen mazorcas de maíz transgénico sembrado comercialmente y las incorporen como progenitor a su proceso de MGN.

LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL MAÍZ

El sistema reproductivo del maíz es típicamente promiscuo. En la polinización del jilote de cada planta intervienen de 10 a 20 machos vecinos; cada planta produce hasta 25 millones de granos de polen y unos 500 óvulos. En preparación de la fase reproductiva de una planta de maíz, una parte del ADN de cada cromosoma⁴ aportado por el progenitor macho es intercambiado con la fracción homóloga aportada por el progenitor femenino. Este proceso ocurre en 25 millones de eventos independientes y al azar en la formación de otros tantos granos de polen y de 500 o más óvulos en cada planta. Este mecanismo es proclive a la dispersión de nuevos alelos⁵ dentro de la población. En contraste, el frijol es una planta no-promiscua, porque se autofecunda en alto grado.

STATUS INMADURO DE LA TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE (T-ADN-R)

No obstante los impresionantes logros de la biotecnología moderna, los métodos empleados para la transformación comercial de plantas aún no logran controlar la ubicación del inserto transgénico, si bien esa ubicación es conocida *a posteriori* con gran precisión. En el mercado actual norteamericano y de Canadá de semillas de maíz transgénico hay 40 o más eventos transgénicos independientes aprovechados comercialmente. Con muy alta probabilidad, los insertos transgénicos se ubican en 40 o más posiciones diferentes (diferentes cromosomas y diferentes ubicaciones dentro del cromosoma). Esta dispersión incontrolable es factor potencial de acumulación de ADN transgénico en las RNM expuestas a interacción con MT por la vía de la reproducción sexual. Otro rasgo de esta etapa inmadura de la T-ADN-R, es que la construcción transgénica manejada comercialmente porta su propio promotor (con la función de impulsar la expresión del gen titular) el cual es un fragmento de ADN viral que actúa sin pausa en todas las células de la planta y que en el mejor de los casos no obedece la regulación del ADN residente de la misma y en el peor puede activar ilícitamente genes vecinos del ADN residente. También importante es el uso de un gen marcador, normalmente de resistencia a la penicilina, con implicaciones ecológicas potenciales.

³ Varios escritos de Hernández Xolocotzi de los años 1985, 1987, 1993; Louette, 1995.

⁴ Cada cromosoma de la planta está integrado por dos cromátidas alineadas longitudinalmente, una proviene del progenitor macho y una del progenitor femenino.

⁵ El maíz tiene más de 50 mil genes y cada gen puede tener más de un variante que se denomina alelo. La diversidad genética de una especie es expresada a través del número de alelos de sus genes. México como país es el centro de mayor biodiversidad del maíz.



LA NUEVA OLEADA DE MAÍZ TRANSGÉNICO

Los consorcios semilleros transnacionales operan en el mercado nacional de semillas mejoradas de maíz con híbridos no-transgénicos adaptados a las mejores condiciones de producción: las de riego y las de buen temporal. Las progenies de estos híbridos no-transgénicos y los maíces nativos —cuando son cruzados por los mismos campesinos— expresan vigor híbrido (mayor rendimiento), principalmente debido a la diversidad genética entre ambos progenitores. Seguramente que estos híbridos no-transgénicos ya han sido transformados por los mismos consorcios en previsión de su futura liberación comercial como transgénicos. Esta generación de híbridos transgénicos es diferente a los híbridos transgénicos importados como grano y acercados a los campesinos en programas oficiales de ayuda en áreas deprimidas y sembrados por los mismos campesinos en mezclas con su semilla. Aunque ambos tipos de híbridos transgénicos expresan vigor híbrido al cruzarse con los maíces nativos, el híbrido importado como grano es susceptible a las enfermedades prevalentes en México, a las altas temperaturas, sequías, competencia con malezas, días más cortos, etc. Este no será el caso con la nueva oleada de híbridos transgénicos y por lo tanto tendrán mayor oportunidad de infiltrarse en el genoma de las razas nativas.

VIDA ÚTIL DEL GEN TITULAR DE LA CONSTRUCCIÓN TRANSGÉNICA

Los pesticidas, el control biológico específico y la resistencia genética vertical son estrategias de defensa de los cultivos, mismas que tienen vigencia finita. Esto es, hay un período en el que ofrecen control efectivo de la plaga o de la enfermedad. La razón biológica de esta vigencia es la biodiversidad y la capacidad de mutación en las especies. Junto con el maíz, coevolucionaron en Mesoamérica sus enemigos naturales y también los enemigos naturales de sus enemigos naturales. Así que el gusano cogollero por ejemplo, tiene su biodiversidad en el país como también la tienen sus 40 especies parasitoides⁶ y sus entomopatógenos como el *Bacillus thuringiensis* y otros. Una cepa específica de Bt con capacidad para controlar el gusano cogollero lo es para una fracción de los genotipos de esta plaga, pero habrá otros genotipos que ya disponen de los alelos de resistencia específica en su ADN residente (porque ya mutaron durante su coevolución) y que sólo esperan que la presión de selección los beneficie para incrementar su frecuencia. Las poblaciones de gusano cogollero de Chiapas, Veracruz, Chihuahua, Oaxaca, etc., seguramente que son biodiversas como lo son las RNM. El uso de MT en México como estrategia específica de control, seguramente habrá de enfrentar este escenario de

diversidad. Es cierto que todavía no se reportan muchos casos de obsolescencia de los maíces transgénicos que se usan intensamente contra otras plagas del maíz en EU, Canadá, Argentina y Brasil, donde ya se despliegan estrategias para prolongar la vigencia de cada gen titular. Sin embargo, es inevitable que la vida útil termine más adelante. Cuando ese sea el caso, los consorcios semilleros ya dispondrán de otro(s) transgene(s) de Bt que permitan el retorno del control eficiente, de nuevo con una vigencia finita, tal y como ocurrió con la estrategia de los pesticidas. Es indispensable remarcar que cuando tal situación ocurra, el(los) evento(s) transgénicos específicos obsoletos, serán descartados y donde existan serán sólo contaminantes genéticos. Por esto es que la biodiversidad de los enemigos naturales del maíz y de los enemigos de estos es un motor potencial de incremento de construcciones transgénicas en el mercado de semillas mejoradas de maíz. Las RNM que hayan sido transformadas por cruzamiento con el evento transgénico obsoleto tendrán que convivir de ahí en adelante con esta fuente irreversible de contaminación genética, sin derivar ventaja, además de seguir acumulando nuevas construcciones transgénicas.

Los 40 eventos transgénicos existentes actualmente en el mercado internacional de semilla de maíz transgénico funcionan comercialmente como eventos independientes: sólo una o unas cuantas construcciones transgénicas por planta en cada híbrido comercial. Es teóricamente posible acumular esos 40 eventos transgénicos en las mismas plantas de maíz, a través de cruzamientos convergentes programados entre donantes individuales. Esto es posible dada la diferente ubicación de los 40 insertos en el genoma (diferentes cromosomas y loci). Sin embargo, no se ha explorado tal acumulación de ADN transgénico por varias razones. Una razón es que varios o muchos de esos eventos contienen el mismo gen titular (en ubicaciones diferentes) y no tendría sentido acumular réplicas. Otra razón podría ser que existiera un umbral de acumulación inferior a las 40 construcciones transgénicas en operación, más allá del cual hubiera interferencia con el ADN residente del maíz y se pusiera en riesgo funciones vitales genéticamente controladas por aquel: fotosíntesis, metabolismo, forma, proceso reproductivo, defensa contra enemigos naturales, adaptación a altas o bajas temperaturas, rendimiento, etc.

Es también teóricamente posible, en el caso hipotético de la liberación comercial de MT al campo mexicano, que la interacción de las cinco fuerzas antes citadas y otras más, condujeran —a través de varias o muchas generaciones de cruzamientos entre ambos materiales— a la acumulación irreversible e indeseable de los 40 eventos transgénicos en cada una de las más de 50 razas nativas

⁶ Fernando Bahena. Programa de combate ecológico de plagas del maíz. Campo Experimental de Uruapan. INIFAP-CIAPAC.

de maíz de México. La misma posibilidad de existencia de umbrales de acumulación para cada RNM reduciría sistemáticamente, en su caso, la biodiversidad del maíz.

Es atendible la hipótesis alterna, frecuentemente invocada por los proponentes de la liberación comercial del MT en México, que niega la existencia de tal umbral de acumulación, porque la presencia de ADN extraño es un fenómeno común en la evolución de las especies. A contrapelo se puede citar que si bien no se han observado individuos acumulantes de hasta 40 construcciones transgénicas por vía sexual, sí se los observa como producto del método biolístico con bajo, mediano y alto número de réplicas. Estos individuos (que seguramente muestran daño somático por los impactos múltiples) son típicamente desechados porque no son viables o bien porque se comportan como genéticamente inestables. En todo caso, ambas posturas contrapuestas en cuanto a la existencia de un "umbral vital" de acumulación de ADN transgénico en las razas nativas de maíz carecen de cotejo experimental.

La fase experimental prevista en la LBOGM tiene por objeto despejar a cabalidad dudas como esta, para definir el Régimen de Protección Especial del Maíz Nativo, con implicaciones profundas en su biodiversidad. Es necesario intentar producir los acumulantes de hasta 40 construcciones transgénicas en cada una de las más de 50 RNM mediante cruzamientos programados bajo condiciones de cuarentena. Las progenies habrán de ser observadas para cotejar la hipótesis del umbral de daño irreversible en cada RNM. Este camino es una vía rápida para generar los individuos acumulantes de hasta 40 construcciones transgénicas en unos cinco años, y permitiría el cotejo de la hipótesis en un microcosmos controlado y con riesgo razonable. Tal investigación es cara en términos económicos y de tiempo, pero lo que está en riesgo para el país

y para la humanidad es demasiado precioso para ignorarlo. Tal vez la respuesta tecnológica a los retos del futuro derivados del cambio climático, esté en esa biodiversidad "en activo" practicada por 2.28 millones de pequeñas unidades de producción de mexicanos que colectivamente la cultivan, manejan, mejoran y amplían, y que como país civilizado nos toca proteger.

CONCLUSIONES

1. La imposibilidad de controlar la ubicación del inserto transgénico de los métodos de transformación usados por los consorcios semilleros transnacionales no ha sido hasta ahora factor que limite la eficiencia de la tecnología del ADN recombinante. Como resultado, los 40 o más eventos transgénicos disponibles actualmente en el mercado de semillas de maíz transgénico están ubicados en otros tantos loci.
2. Teóricamente, es posible reunir en un solo genotipo los 40 o más loci mediante cruzamientos programados, a menos que exista un umbral inferior a 40 dosis de ADN transgénico, tal que interfiera con las funciones vitales genéticamente controladas por el ADN residente, que haga inviable al genotipo.
3. La liberación del cultivo comercial de maíz transgénico en México, cuna de la domesticación del maíz y principal centro mundial de su biodiversidad, puede potencialmente conducir a la acumulación de los 40 o más eventos transgénicos en cada una de las más de 50 razas nativas de maíz y puede ser causa catastrófica de pérdida de biodiversidad.
4. Debe cotejarse la hipótesis del "umbral de interferencia vital" del ADN transgénico acumulado en cada una de las razas nativas de maíz, en condiciones de cuarentena, como requisito para proceder a las siguientes etapas de liberación piloto y comercial.





Tequila, mezcal y cerveza: de México para el mundo

Lic. Alejandra Martínez Gándara - Departamento de Derecho. Maestría en Derecho de los Negocios Internacionales, Universidad Iberoamericana

Ha quedado establecido que la globalización es un fenómeno que día a día afecta a los individuos, a la economía y a la política, y que cada vez abarca más aspectos de la vida cotidiana en las diferentes sociedades y en diversos ámbitos. "El término globalización denota la tendencia reciente hacia la configuración de la 'aldea global', esto es, de un mundo caracterizado por la constante interacción e intercambios socioculturales".¹ Este es el punto de partida de este ensayo: cómo interactúa la cultura mexicana con el resto del mundo. Asimismo, "la globalización es resultado de la creciente interconexión mundial por medio de los procesos productivos, la organización del trabajo y, de manera importante, del desarrollo de las comunicaciones y las telecomunicaciones, y está marcado por un creciente tránsito tanto de bienes y personas, como de información y significados a escala mundial".² En este sentido, se debe abordar cómo la presencia de mexicanos en diferentes lugares del mundo también ha propiciado este intercambio.

En este ensayo se aborda el tema del impacto de la cultura mexicana en el resto del mundo, de manera específica se abordará el tema del tequila, el mezcal y la cerveza, ya que son productos que se encuentran colocados en los mercados mundiales y además son reconocidos como productos mexicanos; estos productos se han integrado en los patrones de consumo de los individuos, de igual manera que los mexicanos consumen vodka o whisky, los europeos y asiáticos se toman sus "shots" de tequila o mezcal, o piden una "Corona" al igual que una "Heineken". La expansión y colocación de estos productos en los mercados mundiales ha sido un proceso que se ha generado desde los años sesenta, y gracias a la inversión extranjera y a la visión emprendedora de los industriales de estos ramos, se ha usado la publicidad apropiada en los medios de comunicación masiva, a través de los mexicanos que se van al extranjero y, finalmente, porque son productos competitivos.

ASPECTOS TEÓRICOS

La globalización ha transformado la vida de los individuos y las relaciones entre ellos. Actualmente existen estudiosos que van más allá del multiculturalismo e incluso hablan de una cultura global o transnacional, la cual no está ligada a ningún territorio en particular; este punto no es motivo de análisis del presente ensayo, y posiblemente es cierto, el mundo está tan interconectado que seguramente existen nuevos patrones de comportamiento y consumo comunes en todos los individuos que viven en él. Ahora bien, se ha estudiado que la globalización es consecuencia del modernismo, y algunos señalan que estamos viviendo el postmodernismo, y que la palabra global ha ido, con el tiempo, sustituyendo el concepto de moderno; sin embargo, en el fondo se está hablando de lo mismo, uno de los efectos del modernismo es la globalización misma. No son trascendentes los orígenes de la palabra globalización sino sus efectos; sin embargo esta distinción se hace importante en virtud de lo siguiente: "*One of the frequently noted aspects of postmodernism has*

¹ Marisol Pérez Lizaur y Leticia Gándara Mendoza. Los altos ejecutivos de las corporaciones transnacionales: Un esbozo analítico para su estudio en México. *Estudios Sociológicos de el Colegio de México*, Vol. XIX, núm. 56, mayo-agosto, 2001, p. 422

² Cfr. Idem

been the juxtaposition of fragments from various ethnic and historical sources within one and the same cultural frame, whether in architecture, music, dress or food, but still disputed whether this kind of cultural collage is to be seen as reaction against the rationality of modernity or as a stage towards a new global synthesis.” (Uno de los aspectos que más llaman la atención del postmodernismo ha sido la yuxtaposición dentro del mismo marco cultural de fragmentos que provienen de fuentes históricas y étnicas diversas, ya sea en arquitectura, en música, en la vestimenta o en la comida. Aún se discute si este tipo de collage cultural es una reacción a la racionalidad de la modernidad o una etapa hacia una nueva síntesis global. Tr. Ana Orozco Aguayo).³ La yuxtaposición de ciertos aspectos culturales que forman este “collage cultural” es parte de esta nueva cultura global, es una característica de ella; es cierto que es de llamar la atención que estos aspectos culturales salten e impacten tanto en una cultura moderna, que se presume racional; sin embargo, esta racionalidad también se refleja en la cultura, y en la forma de vivir las expresiones culturales. Finalmente, al día de hoy ya no sólo se habla de una yuxtaposición de las expresiones culturales, sino incluso de una fusión de las mismas.

También es importante resaltar que la globalización se ha facilitado gracias a los Estados que trabajan en conjunción con otros, a través de los diferentes organismos internacionales y los tratados que han firmado, ya que esto ha facilitado el movimiento de personas y de mercancías, y al mismo tiempo ha ayudado en otros ámbitos como los derechos humanos, ecología, y cuestiones político sociales. Todo lo anterior tiene como consecuencia que la cultura se homoge-

neice, pero para lograr una cultura homogénea y para llegar a la “Aldea Global” se requiere más tiempo, ya que es un proceso; sin embargo, en estos momentos sí se pueden observar las influencias de las culturas, e incluso la fusión de las mismas.

LA MOVILIZACIÓN DE PERSONAS

El hecho de que tanto las corporaciones como los gobiernos propicien la movilización de personas a diferentes partes del mundo ha tenido como consecuencia que estas personas lleven consigo ciertas tradiciones culturales a sus nuevos hogares. En una entrevista en Radio UNAM a la Dra. Gabriela Gándara, entonces Directora General de Promoción Económica Internacional de la Secretaría de Relaciones Exteriores, llevada a cabo en el verano de 2003, se comentó que en Estados Unidos existen 22 millones de hispanos, de los cuales aproximadamente 75% son de origen mexicano, lo que los hace la minoría

más grande en Estados Unidos. Estos hispanos, al mismo tiempo de que se adaptan a la cultura de su nueva residencia, conservan ciertas tradiciones. La Dra. Gándara comentó que existe el denominado “mercado de nostalgia”, que ha ido aumentando conforme más mexicanos participan en el mercado estadounidense, y consiste básicamente en que estos mexicanos recuerdan ciertos productos que consumían cuando estaban en México, como puede ser un *Boing*, un *Chamoy*, o una *Corona*, por lo que se crean tiendas y centros de distribución de estos productos. Al mismo tiempo, estos productos han ido penetrando al mercado estadounidense, y se ha extendido su consumo no sólo para los mexicanos nostálgicos, sino además han encontrado su propio lugar dentro de la cultura estadounidense. Esto es factible el día de hoy, ya que la adaptación de patrones de consumo es mucho más rápida.⁴ En Estados Unidos, hay una cierta aceptación de los productos



³ Martin Albrow. *Globalization. The Blackwell Dictionary of Twentieth-Century Social Thought*, Blackwell publishers, Great Britain, 1995, p. 249

⁴ En <http://www.sre.gob.mx/imred/difext/transcripciones/radio03/ggandara.htm>



mexicanos, y de alguna manera se han ido fusionando con sus propias tradiciones. Todos conocemos la cadena Taco Bell que aunque es una empresa estadounidense, es claro que la idea está basada en la comida mexicana, y que en su mercado es bien aceptada; todos reconocen al "taco" como comida mexicana, al igual que las salsas e incluso los "chihuahueros", que forman parte de la publicidad de dicha cadena. Ahora bien, existen otras tradiciones hispanas que han ido penetrando en la cultura, como podría ser la música y el baile latino, como es la "salsa", el "Tex-mex", entre otros. Esta influencia de la cultura es clara por la presencia de mexicanos en Estados Unidos; estos mexicanos no sólo buscan obtener productos mexicanos para su consumo propio sino además buscan colocarse en el mercado local donde se encuentren.

La presencia de mexicanos en otros lugares del mundo crea ciertas necesidades, al menos para esa población; no se necesita un Tratado de Libre Comercio para encontrar productos mexicanos en otros países, ya que desde los ochenta se podía encontrar en Europa "Maseca" o miel mexicana, o incluso salsas, aunque no con la facilidad, ni a los precios con que se encuentran hoy en día. Sin embargo, finalmente la apertura y el esfuerzo por colocar productos mexicanos en el extranjero han conseguido, además de beneficios económicos, un lugar en el collage cultural de la globalización.

Tradicionalmente la zona de Jalisco era de bosques y pastizales, por lo que había producción de ganado, y se sembraba maíz...

PRODUCTOS MUNDIALMENTE RECONOCIDOS: TEQUILA, MEZCAL Y CERVEZA

Hay ciertos productos que se exportan al mundo y que claramente son identificados como mexicanos; este es el caso de las salsas, los tacos, el tequila, el mezcal y la cerveza, por señalar algunos ejemplos. Aquí se escribirá sobre el tequila, el mezcal y la cerveza. Los primeros dos productos pueden identificarse plenamente como productos mexicanos, en virtud de que cuentan con "denominación de origen", que es una figura reconocida a nivel mundial a través de tratados internacionales auspiciados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, quien certifica que los procesos de producción se lleven a cabo de acuerdo con las reglas y métodos establecidos para esos lugares específicos.

Tequila

En primera instancia tenemos el tequila, que es una bebida alcohólica resultado de la fermentación y destilación del aguamiel de la planta *Agave tequilana* Weber, variedad azul, abundante desde hace siglos en el estado de Jalisco. La producción y exportación de este producto es realmente sorprendente. A pesar de las dificultades que enfrentó por la escasez de materia prima; en el mes de marzo del presente año se produjo 55.6 millones de litros y en 2004 se exportaron 109 millones de litros.⁵ Sin embargo, estos resultados son gracias a un proceso que se inicia desde los años cincuenta y sesenta, cuando el tequila empezó a tener demanda internacional, y algunas plantas empezaron a exportar a Estados Unidos con buenos resultados. Posteriormente, la demanda internacional del tequila generó una competencia desleal a nivel mundial:

- Japón sacó una bebida de agave llamada tequila que se vendía en los Estados Unidos
- España producía tequila Marca Pachuca en ocho plantas registrada por Porfirio Juárez, originario de Jalisco.
- Después de diez años de litigios, en 1974 se obtuvo la denominación de origen para la región denominada productora de Agave.

El tequila desde el siglo XVII perteneció a hacendados, rancheros y a partir del siglo XIX, a empresarios tapatíos, potosinos y zacatecanos, que producían tequila como parte de un sistema agropecuario integral. La globalización ha hecho que las grandes empresas vincularan el tequila al mercado mundial de bebidas, compitiendo con marcas, calidades de añejamiento, reposo y pureza, con lo que abrieron una demanda por tequilas elaborados con precios muy altos. Esto llamó la atención de las grandes transnacionales, por lo que se formaron las siguientes alianzas:

- 1967: Seagrams con Marinera, Azteca y Sin Rival
- 1972: Domecq compra la Primavera
- 1978: Domecq socio mayoritario de Tequila Sauza
- 1992: Allied Domecq compra 100% de Tequila Sauza
- United Distillers se asocia con Tequila Cuervo



⁵ <http://www.bancomext.com/Bancomext/aplicaciones/noticias/muestraNoticia.jsp?idnoticia=1148>

- Osborne invierte en Tequila Herradura y otras
- Pernod Ricard compra Tequila Viuda de Romero
- 2000 Seagram´s comercializa el Tequila don Julio
- 2002 Bacardi compra Tequila Cazadores

La producción de tequila por las empresas extranjeras implicó una inversión de \$100 millones de dólares USA que facilitó el control de casi 100 millones de litros que se exportan principalmente a los EEUU. Así, el tequila en su crecimiento globalizado ha beneficiado a las empresas transnacionales, mientras que los empresarios mexicanos han conservado la producción, el manejo de los agaves y la cultura del tequila.⁶ Gracias a estas inversiones, el tequila se ha podido colocar en los mercados mundiales, ya que participan en mercadotecnia y publicidad, y realizan las acciones necesarias para que rindan los mejores frutos posibles.

La industrialización del tequila también ha tenido sus adversidades: en 2001 hubo una escasez de tequila, generado básicamente por la sobreproducción del agave. Por mucho tiempo se tuvo la creencia de que el agave era una planta silvestre, ruda, que no se enfermaba y que podía producir sin mayor cuidado agronómico; esto es falso, ya que en la zona de los altos de Jalisco, la tierra no es muy buena. Tradicionalmente la zona de Jalisco era de bosques y pastizales, por lo que había producción de ganado, y se sembraba maíz, trigo, frijol y agave; al desencadenarse la industrialización de la producción del tequila se dejó de sembrar maíz y frijol, se extinguieron los pastizales y se dejó de producir ganado, por lo que se deterioró la tierra y además trajo una serie de enfermedades del agave. Se rompió el equilibrio natural de la zona en un lapso de medio siglo, sin contar los cambios sociales en las comunidades de la zona. Hay quienes dicen que eso es parte de la industrialización, sin embargo el dejar la tierra inútil, de tal forma que no permite cultivar la materia prima del tequila, va a traer serias consecuencias económicas en un futuro no muy lejano.⁷

Mezcal



El mezcal es un destilado de la planta agave, de la cual sólo se utilizan unas cuantas variedades de las 136 que existen en México. En Oaxaca la mayor producción de mezcal es hecha con agave espadín, o también del agave silvestre Tobalá. En el intento de comparar al mezcal con la industria del tequila, algunos expertos entusiastas dicen que el "Mezcal es al Tequila como el Armagnac al Cognac". El tequila es un destilado de agave de una diferente variedad de agave de las usadas para destilar mezcal, producido en una región del centro de México. La mayoría de los productores de mezcal aún utilizan los antiguos y tradicionales métodos para cocer el agave en hornos bajo tierra con leña, fermentar en

La mayoría de los productores de mezcal aún utilizan los antiguos y tradicionales métodos para cocer el agave en hornos bajo tierra...

tinajas de madera de manera natural, y destilar en ollas de cobre prácticamente tal como los españoles las trajeron a México.⁸ Gracias a la escasez del tequila, el mezcal ha tomado una nueva fuerza en el mercado, sin embargo en México no es bien recibido ya que se identifica como una bebida de campesinos, de mala calidad y fácil de adulterar. Esto fue cierto en una época, aunque las exigencias comerciales han hecho que la producción se industrialice, pero artesanal y orgánicamente, lo cual en el extranjero es bien recibido, además de que el día de hoy existe mucha regulación para su producción, como lo son las certificaciones del Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAM), creado en 1997.

La producción de este destilado no es tan impactante como el tequila; sin embargo, en 2005, de 457 mil 324 litros producidos, 225 mil 326 fueron para el exterior, y se espera que en 2006 las exportaciones aumenten 30 por ciento, mientras la producción certificada alcanzará los 800 mil litros.⁹ El principal mercado del mezcal es Estados Unidos, seguido de Singapur, Francia, Costa Rica, España, República Checa, Alemania y Chile. En Estados Unidos se venden más de 5 millones de cajas de tequila anualmente y menos de 100 mil cajas de mezcal, pero el consumo está aumentando, así como en Asia y Europa.¹⁰ A este producto aún le falta mucho para alcanzar el reconocimiento

⁶ Cfr. Tomás Martínez Saldaña. Ponencia: Sociología del Tequila. Ciudad Victoria, Tamaulipas, 13 de marzo de 2003. Diapositivas 8-14

⁷ Cfr. Tomas Martínez Saldaña. Proyecto para el programa del mejoramiento de la producción del agave tequilana en la región de Tequila y en los Altos de Jalisco, México. Colegio de Postgraduados, Instituto de Socioeconomía Estadística e Informática, Especialidad en Estudios de Desarrollo Rural. Texcoco, México 1999.

⁸ <http://www.losdanzantes.com/esp/mezcalz.htm>

⁹ <http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/economia/?contenido=23902&pagina=6>

¹⁰ idem

del tequila, sin embargo se están llevando a cabo esfuerzos, y poco a poco va ganando terreno en los mercados mundiales. Es importante aprender de los errores de la industria del tequila, por lo que se debe buscar otras vías para industrializar este producto, para evitar dañar los ecosistemas y a las comunidades productoras de mezcal, buscando soluciones ecológica y socialmente aceptables que eviten el daño a las tierras y al agave, y que se pueda mantener la calidad del producto por más de cincuenta años, como fue el caso del tequila.



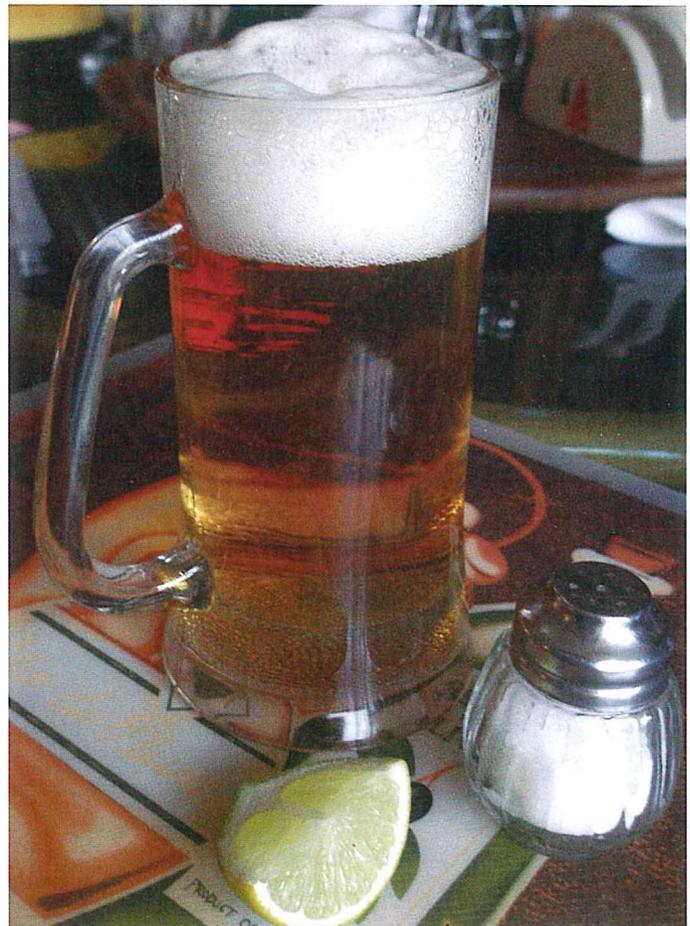
Cerveza

La cerveza, aunque no es un producto mexicano de origen, ha ganado una posición importante en los mercados extranjeros, ya que la cebada se da muy bien en tierras mexicanas, aunque es de origen europeo. En la industria de la cerveza se usan dos tipos de cebada: la mexicana y la americana. Grupo Modelo utiliza cebada mexicana, que es de una calidad superior a la americana y se produce en el centro del país, y la Cervecería Cuauhtémoc, que es del norte, utiliza cebada americana. Es por esto que Modelo produce cerveza notoriamente de mejor calidad y con un sabor que la distingue del resto de las cervezas a nivel mundial. Al igual que con el tequila, las cerveceras han exportado a Estados Unidos, sobre todo oficialmente, desde los años sesenta, por lo que su proceso de expansión y colocación ha tenido una gran trayectoria, lo cual lleva a que durante el primer semestre de 2005 las exportaciones de cerveza mexicana alcanzaran 780 millones de dólares, de acuerdo con un consolidado de cifras de Modelo y Fomento Económico Mexicano (FEMSA). Las marcas Corona Extra, número uno en ventas en Estados Unidos, Modelo Especial y Light, de Grupo Modelo, así como Tecate y Dos XX de la Cuauhtémoc Moctezuma, se ubican dentro de las preferidas de los consumidores estadounidenses. La marca Corona Extra® es la cuarta de mayor distribución mundial desde 2001; en 2002, Modelo Especial® ocupó la posición nueve en las preferencias de los norteamericanos; Corona Light® la 11, Pacífico® la 15, y Negra Modelo® la 23. Modelo tiene presencia en 150 países, para lo cual ha tenido que

ir cambiando y adaptando sus antiguas estructuras y métodos con el fin de abarcar este mercado global. Por otro lado, Cervecería Cuauhtémoc ha enfocado sus exportaciones en las cervezas artesanales, que son más parecidas a las cervezas europeas, con lo cual se abre al mercado de ese continente.

CONCLUSIONES

La comercialización de estos productos en los mercados mundiales es de suma importancia para algunos países como México, ya que atrae a los inversionistas y a los consumidores al país, y porque finalmente son sectores industriales importantes en los que se generan productos de buena calidad, competitivos a escala mundial. Los consumidores han adoptado estos productos dentro de sus hábitos y los han fusionado con los propios, creando una nueva cultura en coctelería y bebidas que no hubieran sido posibles sin la globalización. En estos productos en particular es importante también la identificación del producto con su origen, ya que los individuos los identifican con México, y aunque no sea lo único que representa e identifica a los mexicanos, sí ha ayudado a la interacción y fusión de la cultura mexicana con la nueva cultura global: es una pequeña aportación de México para el mundo.



Las cerveceras han exportado a Estados Unidos, sobre todo oficialmente, desde los años sesenta, por lo que su proceso de expansión y colocación ha tenido una gran trayectoria

Es importante, en temas como la industrialización de productos que originalmente eran de producción artesanal, revisar el impacto ecológico y social de dicha industrialización, ya que la globalización genera más demanda de los productos y crea nuevas necesidades en los consumidores, pero el crecimiento desmedido de los plantíos (de agave en este caso) genera problemas en la producción a largo plazo; más allá de los argumentos ecologistas, no es sano que los productores se queden sin materia prima, ya que eso lleva a crisis de las empresas que se ve reflejada en la economía ya no sólo local sino mundial. Por ende, se puede concluir que al analizar la viabilidad de la industrialización de un producto, no sólo se debe tomar en cuenta aspectos financieros sino que se requiere hacer un análisis integral para encontrar estrategias óptimas para el desarrollo de las comunidades y la preservación de las materias primas.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Pérez Lizaur Marisol y Gándara Mendoza Leticia. Los altos ejecutivos de las corporaciones transnacionales: Un esbozo analítico para su estudio en México. *Estudios Sociológicos de el Colegio de México*, Vol. XIX, núm. 56, mayo-agosto, 2001

Outhwaite William & Bottomore Tom (Editors). *The Blackwell Dictionary of Twentieth-Century Social Thought*, Blackwell publishers, Great Britain, 1995

INTERNET

Página Secretaría de Relaciones Exteriores México en:
<http://www.sre.gob.mx/imred/difyext/transcripciones/radio03/ggandara.htm>

Página de Bancomext en:
<http://www.bancomext.com/Bancomext/aplicaciones/noticias/muestraNoticia.jsp?idnoticia=1148>

Página de la presidencia en:
<http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/economia/?contenido=23902&pagina=6>

Página de "Los Danzantes" en:
<http://www.losdanzantes.com/esp/principal.htm> y
<http://www.losdanzantes.com/esp/mezcalz.htm>

OTROS

Martínez Saldaña Tomás. Ponencia: *Sociología del Tequila*. Ciudad Victoria, Tamaulipas, 13 de marzo de 2003.

Martínez Saldaña Tomás. Proyecto para el programa del mejoramiento de la producción del agave tequilana en la región de Tequila y en los Altos de Jalisco México. Colegio de Postgraduados, Instituto de Socioeconomía estadística e informática, Especialidad en Estudios de Desarrollo Rural. Texcoco, México 1999.

El México agroexportador, ¿Ganador? El caso de la Floricultura



Guadalupe Elizondo Gómez - Estudiante de doctorado, Estudios del Desarrollo Rural, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados.
Dr. Emma Zapata Martelo - Profesora Investigadora Titular, Estudios del Desarrollo Rural, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados.

Las formas de organización para los cultivos de exportación en México son altamente flexibles, tanto en la producción como en el mercado de trabajo, y se implementaron en el país con el neoliberalismo. A continuación se explican tres etapas de desarrollo del campo mexicano, sus orígenes y consecuencias generales, y se presentan como ejemplo el caso de la floricultura.

ETAPA 1. EL ESTADO PROTECTOR

Durante las décadas de los treinta y los cuarenta, el Estado aplicaba políticas proteccionistas en el campo con la finalidad de abastecer alimentos durante y después de la segunda guerra mundial. En este periodo se elevó la calidad de vida de las familias campesinas en cuanto a ingreso, salud, nutrición y educación (Arizpe, 1989:99). Sara Lara (1998) menciona que la producción fue "manufacturero-artesanal", pues se inició la mecanización en las haciendas y la participación de las primeras transnacionales en el tercer mundo. Sin embargo, la mano de obra sufría encasillamiento, esclavitud, racismo e ilegalidad, pues eran minorizados y no contaban con protección legal. Esta etapa se caracterizó por el uso intensivo de fuerza de trabajo no calificada compuesta por migrantes, indígenas, mujeres, menores de edad y otros grupos de minorización, que eran contratados básicamente para las cosechas y para otras tareas puntuales que se realizan en la producción masiva.

ETAPA 2. EL MILAGRO MEXICANO

Para Blanca Rubio (2003:37), el periodo siguiente abarcó de 1940 a 1975 y "se caracteriza porque los campesinos latinoamericanos tuvieron una identidad económica, política y social acorde con 'el progreso' y una lucha ideológicamente aceptada: la tierra". Entonces, la agricultura se convirtió en la base de la industrialización y los campesinos fueron proveedores de alimentos básicos baratos.

Lara (1998) afirma que la mecanización agrícola se volvió un elemento muy importante, tanto para países latinoamericanos como del Tercer Mundo, la cual fue alentada por programas de financiamiento internacional y cristalizó en la "revolución verde". Sus bases fueron el uso de semillas mejoradas, riego, fertilizantes, plaguicidas y el tractor; sus consecuencias: la concentración y la compactación de tierras.

En América Latina la revolución verde se vinculó con el proceso de industrialización sustitutiva de importaciones, porque aportó materias primas y alimentos para la población urbana en constante expansión. Por tanto, en México se dio prioridad a los cultivos básicos a precios bajos e importaciones mínimas, y también fue posible mantener salarios bajos. Además, se fortalecieron instituciones estatales como BANRURAL, CONASUPO, TABAMEX, INMECAFÉ, CORDEMEX; a la par, se intentó estimular la producción local a través del Plan Maestro de Organización Ejidal y el Sistema Alimentario Mexicano.

Es necesario tomar en cuenta que, como menciona Arizpe (1989), en 1975 se privilegiaron los sectores agropecuario y energético. El primero con el objetivo de satisfacer las necesidades alimentarias y disminuir el déficit en la balanza de pagos, y el segundo como elemento estratégico para llevar recursos al estado. De tal manera que en los años siguientes creció la dependencia del petróleo hasta alcanzar 70% de las exportaciones en 1981.

Otro elemento importante es que entre 1980 y 1981 el capital especulativo, la inflación y el crecimiento de la deuda externa se intensificaron. En 1982 cayó el precio del petróleo y se incrementaron las tasas de interés a nivel mundial (Arizpe, 1989; Rubio, 2003). Dado que el modelo de sustitución de importaciones había llevado al constante endeudamiento exterior (por el alto costo de la tecnología y de los bienes de capital importados de países desarrollados), México entró en una grave crisis; entonces, se privilegió a los cultivos agroindustriales con el objetivo de incrementar las divisas (Arizpe, 1989).

ETAPA 3. MÉXICO AGROEXPORTADOR.

Sara Lara (1998) establece que en los cultivos agroindustriales la mecanización y la división del trabajo tuvieron como objetivo incrementar la productividad para satisfacer la demanda; con ello surgieron nuevas divisiones del trabajo, jerarquías y nuevos puestos al interior de las empresas, además de que se crearon cadenas productivas. En este esquema se desvaloriza el trabajo femenino, pues se considera que el trabajo que realizan las mujeres corresponde a actividades naturales y no sociales. Arizpe (1989) agrega la falta de protección sindical y el incremento del trabajo doméstico domiciliario que ya realizaban muchas mujeres desde los setenta.

Otro aspecto importante a resaltar en este periodo es la flexibilidad cuantitativa, que marca formas de contratación, empleo y salario. Se prefiere contratar de planta sólo a los operarios de las máquinas y a los supervisores, lo que deviene en empleo precario y temporal, en el que la mano de obra es mal pagada o, según señala Arizpe (1989), recibe salarios de infrasubsistencia. Blanca Rubio (2003) explica el descenso de los salarios como producto del cierre de empresas y el incremento de los precios de los alimentos a nivel mundial.

Arizpe (1989:157) concluye que la crisis económica de los ochenta fue precedida por la crisis agrícola que se inició en los sesenta,

en la cual las personas rurales tuvieron que ajustarse a la nueva sociedad en la que se había instalado el capitalismo. La penetración del mercado en las regiones de agricultura de autosubsistencia de América Latina transforma a los productores familiares en agricultores sujetos a la agricultura transnacional de alta tecnología o en trabajadores asalariados.

Los elementos citados muestran cómo el neoliberalismo estimulaba el libre mercado de productos entre las naciones, y por qué México privilegió la producción de cultivos de agroexportación, ofreciendo ventajas comparativas en cuanto a recursos humanos (mano de obra barata y desprotegida), amén de elementos naturales como clima, suelo y agua.

La globalización y la crisis mundial de la agricultura propiciaron una tercera etapa de las fuerzas productivas en el campo. Rubio (2003) menciona la importancia que adquieren las empresas nacionales en el mercado mundial como rasgo de la globalización y del nuevo orden económico mundial.

El nuevo orden internacional que se conserva hasta nuestros días da a las empresas agroindustriales un papel fundamental por varias razones; entre ellas porque desarrollan mayor flexibilidad para adaptarse a las necesidades del nuevo mercado segmentado entre la producción masiva y la de lujo, la cual es determinada por la calidad del producto (Lara, 1998; Rubio 2003). Durante este periodo, la feminización del trabajo rural cobra aún mayor importancia, entre otras cosas por su gran flexibilidad.

La flexibilidad es un concepto difícil de definir, pues involucra tanto elementos económicos de la producción y del mercado, como elementos sociales relacionados con el personal que hace posible la producción. Diversos autores y autoras coinciden en que afecta en mayor medida a las mujeres y las causas varían desde menores salarios hasta la desprotección social y búsqueda de esquemas empresariales más eficientes.

Durante la fase actual del capitalismo, la producción se convierte en un elemento dependiente del mercado, el cual resulta estar altamente segmentado y poseer nichos de mercado, los cuales implican mayores ganancias.

En la producción agropecuaria, y especialmente en la agricultura de exportación, los nichos de mercado demandan productos de gran calidad que por su naturaleza resultan altamente perecederos. Sara Lara (1998) menciona al respecto que los nichos del mercado agroexportador provocan segmentación del mercado y la producción, la cual puede dividirse en producción masiva y de lujo (destinada a los nichos de mercado). La producción que no cumple los parámetros de calidad de exportación se vende en mercados alternos (nacionales, locales), o hasta puede convertirse en la paga de algunos trabajadores agrícolas.

Las principales características de este periodo que afectan la mano de obra son: desempleo técnico, reducción



de los costos salariales, flexibilidad cualitativa y salvaje, además de la búsqueda de equilibrio entre mano de obra y maquinaria (flexibilidad cualitativa) y, por supuesto, la multifuncionalidad que a su vez permite la reducción de los costos salariales (Lara 1998; Rubio, 2003).

Los costos salariales suelen abatirse mediante salarios bajos, liquidaciones y jubilaciones tempranas, como menciona Sara Lara. Blanca Rubio agrega la polivalencia en las funciones, la organización en equipos propositivos, cero errores, control de calidad y la mecánica del "justo a tiempo". Lara (1998) menciona que en las agroempresas exportadoras que demandan gran calidad se prefiere la mano de obra femenina y joven, la cual resulta especialmente mal pagada por la desvaloración misma de su actividad, por la maternidad o porque algunas mujeres piensan trabajar mientras son solteras³. Por tanto, como menciona Arizpe (1989), la renovación constante de mano de obra permite a la empresa ahorros sustanciales al no pagar antigüedad, enfermedad o invalidez, maternidad ni guardería. Ello impacta también en la falta de organización para exigir mejoras laborales.

El mercado de trabajo en las zonas donde se establecen las agroindustrias generalmente es inexistente; por tanto, las jóvenes no tienen alternativas de trabajo y como las empresas aprovechan las características sociales y culturales de la región, la demografía y los valores tradicionales que asignan a la mujer un papel subordinado, no tienen problemas en justificar y hasta lograr la aceptación de las malas condiciones de trabajo flexible que ofrecen (Arizpe, 1989).

La flexibilidad productiva en el mercado de trabajo está relacionada con la especialización de producción, la segmentación, segregación y calificación; además, explica por qué las mujeres son segregadas en el área laboral y perciben sueldos más bajos que los de los hombres.

En párrafos anteriores se abordó el tema de la producción especializada como producto de la globalización y las necesidades del mercado. Cabe agregar el componente tecnológico que menciona Blanca Rubio (2003:182-183). En este, se mencionan técnicas de producción especializada como biotecnología, tecnología láser, plasticultura (acolchado), hidroponía, nivelación con rayo láser, segadoras de corte con control hidráulico, refrigeración, empaque, laboratorios especializados, redes de telecomunicación, entre otras.

La tecnología juega un papel importante respecto a la segmentación del trabajo, pues el empleo de maquinaria impactará directamente las condiciones de producción y la necesidad de mano de obra, así como la segmentación de actividades necesarias para producir y el grado de calificación del personal involucrado.



Respecto a la segregación de la mano de obra, Sara Lara (1998) establece que es un concepto que se encuentra íntimamente relacionado con la discriminación que sufren algunos sectores de la población laboral, como mujeres, infantes o indígenas; asimismo, tiene implicación directa con el acceso y las condiciones de trabajo de las personas. La misma autora, apoyándose en Cooper (1988), indica que "las mujeres y los migrantes cubren las lagunas dejadas por la fuerza de trabajo convencional". Ello explica el lugar de las mujeres en el mercado laboral y su relativa "escasa calificación".

La calificación de las actividades en el proceso productivo u operaciones unitarias, está relacionada con ideas de qué se hace y quién lo hace, la analogía de las operaciones humanas y las operaciones de las máquinas, y el proceso de producción como tal (Lara 1998). En este sentido, las operaciones que realizan las mujeres se relacionan con su habilidad natural o cualidades femeninas para hacer actividades que involucran concentración y destreza, pero aplicadas mecánicamente, por lo que no se valora y tampoco se paga a la trabajadora, porque no se considera producto de un aprendizaje social.

Otro elemento importante es que las mujeres pueden adquirir el aprendizaje social necesario mediante labores realizadas en la unidad doméstica, lo que les sirve de base para algunas de las actividades para las que pueden ser contratadas en las agroindustrias, por ejemplo: selección y empaque.

La flexibilidad se convierte entonces en un mecanismo que implementan los países no desarrollados como estrategia para abatir problemas socioeconómicos como el desempleo, la falta de crecimiento económico, ya que como menciona Arizpe (1989:216):

"... a medida que las obreras se organizan y exigen mejores condiciones de trabajo, se pierden esas 'ventajas comparativas' y las empresas se trasladan a un nuevo lugar donde la cultura, la legislación y la estructura económica todavía permiten la explotación de las 'desventajas comparativas' de las jóvenes obreras".

³ Una investigación realizada por Arizpe (1989) documenta que 58.3% de las mujeres que laboran en la agroindustria fresera de Michoacán no piensa seguir trabajando después de casarse.

LA FLORICULTURA MEXICANA, ¿EN UN LECHO DE ROSAS?

Floricultura mundial

La floricultura es una de las actividades económicas más importantes y rentables en el ámbito mundial, lo que ha llevado a la creación de organizaciones mundiales, como la Internacional Association of Horticultural Producers (IAHP), que agrupa a cerca de 30 países, tanto productores como consumidores. Esta asociación registró, para 2003, una superficie de producción mundial de 364,451 ha (Cuadro 1), para la cual estimó el valor total de la producción en \$ 68,160.36 M USD.

Cuadro 1. Superficie mundial productora de flores de corte y maceta

CONTINENTE	SUPERFICIE (ha)	%
Europa	54,109	14.85
África	5,697	1.56
América	72,115	19.79
Asia	232,530	63.80
Total mundial	364,451	100.0

Fuente: elaboración propia a partir de datos de ASERCA, 2006

En los últimos años la producción de plantas ornamentales se ha incrementado, principalmente en países en vías de desarrollo, donde la mano de obra es más barata, el clima menos extremo que en el hemisferio norte y la regulación ambiental es menos severa (ASERCA, 2006). Esto se debe en parte a que países de gran tradición en la producción de flores (Holanda, Alemania y Estados Unidos) han buscado convenios directamente con productores o a través de gobiernos, empresas o instituciones tanto públicas como privadas.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) clasifica a las plantas ornamentales en el rubro 060310, en el que se considera por ejemplo las flores de corte y buqués. En 2006, este organismo reportó los principales países exportadores: Holanda (3,009.49 MDD), Colombia (699.43 MDD), Ecuador (231.37 MDD) y Kenia (83.62). La misma fuente establece que México aporta más o menos 1% de las exportaciones de flores en el ámbito mundial.

En este espacio los principales exportadores de flores son Holanda, Colombia, Ecuador, Israel y Kenia (BANCOMEXT, 2000). Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) reporta que México ocupa el cuarto lugar en exportación de flores hacia EEUU (antecedido por Colombia, Ecuador y Holanda); esta actividad generó aproximadamente 18 millones de dólares durante 2005 (ASERCA, 2006).

Los principales países importadores de flores en 2004 fueron Alemania (1,048.61 MDD), Reino Unido (1,005.04 MDD), Estados Unidos (880.4 MDD), Holanda (493.46 MDD) y Francia (487.58 MDD).

Agencias especializadas reportan que los países productores optan por exportar a los países más cercanos y comercialmente más importantes; es decir, que la producción de flores de Centro y Sudamérica se envía principalmente hacia América del Norte, la producción de los países africanos se comercializa en Europa y las flores producidas en el Sureste Asiático se exportan hacia Japón, Singapur y Hong Kong.

El consumo de las flores está íntimamente relacionado con el nivel de ingreso de la población; por ello, los países con mayor capacidad económica demandan mayor cantidad y calidad de productos florales (ASERCA, 2006). Por ejemplo, en el continente europeo, el consumo *per cápita* de flores es de 50 dólares, mientras que en México se ha estimado en sólo 10 dólares al año.



Floricultura nacional

De acuerdo con la IAHP, México cuenta con una superficie de producción de ornamentales de 21,129 ha; sin embargo, el Consejo Mexicano de la Flor reporta 21,970 ha (cifra que representa 5.8% de la superficie agrícola nacional) y aproximadamente 52% de dicha superficie se destina a la producción de flores y follajes de corte. Por ello, la horticultura ornamental es una de las actividades económicas importantes del país. Asimismo, el INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) considera que la floricultura es la actividad agrícola más rentable económicamente, pues generó en 1998 más de 27 millones de pesos en una superficie que sólo representaba 0.07% de la superficie total nacional.

Por superficie sembrada, los principales estados productores de cultivos ornamentales son: México (37.96%), Puebla (25.54%), Morelos (8.64%), San Luis Potosí (5.70%), Guerrero (3.61%), seguidos de Michoacán, Jalisco, Baja California, Sinaloa, Veracruz, Oaxaca, Distrito Federal, Querétaro, Durango, Nayarit, Hidalgo, Sonora, Tlaxcala, Yucatán, Guanajuato, Chihuahua, Baja California Sur y Coahuila (ASERCA, 2006). Para el año 2004 la superficie cultivada con ornamentales en el Estado de México era de 5,392 ha, de las cuales 427 ha estaban cultivadas con rosa para corte. Aunque el Estado de México es el principal productor por superficie cultivada en el ámbito nacional, tiene problemas de calidad, debido a que 93% de la producción se obtiene a cielo abierto y sólo 7% en invernadero, lo cual permite reunir los requisitos de calidad para exportación.



En México se producen comercialmente alrededor de 50 especies de flores; sin embargo, las rosas, gladiolas, claveles y crisantemos representan aproximadamente 56% de la superficie total y 89% de la producción total de flores (ASERCA, 2006). El 20% de la producción nacional se destina al mercado de exportación. Los principales destinos de las flores mexicanas son EEUU, Canadá, Japón, algunos países europeos y Panamá (Cuadro 2). Según BANCOMEXT (2000), el valor de las exportaciones de plantas ornamentales de origen mexicano a diferentes partes del mundo es de aproximadamente 25 millones de dólares. Estados Unidos es el principal socio comercial, aunque este mercado es abastecido mayoritariamente por otros países como, Colombia que suministra 62.18%, Canadá 2.40%, Ecuador 16.41%, varios países 16.10% y México sólo 2.91%.

Para el año 2005, EEUU importó flores por un valor de 703,350 miles de dólares, de los cuales México recibió 17,970 miles de dólares por concepto de exportación de rosas, lilés, alstroemerias, claveles y orquídeas (ASERCA, 2006). Las flores mexicanas más importantes por volumen de exportación para el año 2005 fueron: estatices, rosa, gladiola, margarita y ave del paraíso.

Cuadro 2. Distribución de las exportaciones de flores mexicanas (%).

País de destino	2001-2005
Estados Unidos de América	95.30
Canadá	3.52
Japón	0.00
Alemania	0.15
España	0.08
Panamá	0.58
Italia	0.02
Otros	0.035
Total	100%

Incluye flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma.

Fuente: ASERCA, 2006



Situación estatal

El clima en el Estado de México es benéfico para la producción de flores de corte, especialmente en el eje neovolcánico, en el cual se ubica Texcoco (Lara, 1998). Sin embargo, la floricultura como actividad empresarial de exportación se desarrolló a principios de los 80, principalmente en Villa Guerrero, donde en 1988 existían 15 empresas florícolas grandes y una cincuentena de empresas de diversos tamaños que juntas crearon el boom de la floricultura.

Productores

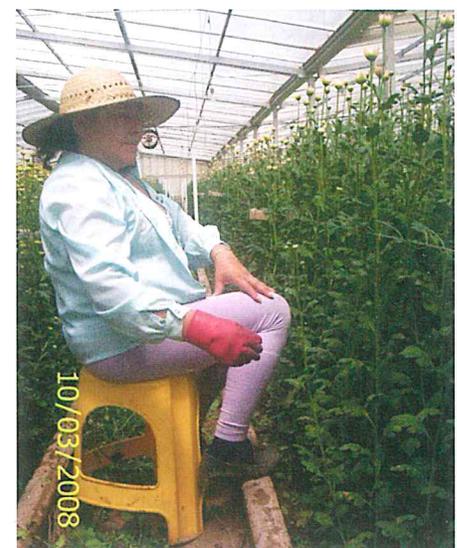
El mercado de exportación se encuentra concentrado en unas cuantas empresas y el grueso de productores tiene serias limitaciones que impiden su acceso a mercados externos (por ejemplo, falta de control de calidad, desconocimiento del mercado y de las normas fitosanitarias del país de destino), por lo que se ven en la necesidad de vender en mercados locales y nacionales, o bien, hacer tratos con empresas exportadoras para convertirse en sus proveedores (agricultura por contrato). Esa relación mercantil les retribuye pocos o nulos beneficios, y dado lo perecedero de la producción, "peor es tirar la flor".

Bajo las condiciones mencionadas, uno de los mecanismos que han desarrollado los productores agrícolas

para abatir los costos de producción en México es la creación de asociaciones que les permite adquirir insumos baratos aprovechando las economías de escala. Por tanto, resulta más redituable desarrollar la floricultura en lugares donde sea posible aprovechar las desventajas comparativas ambientales o de recursos naturales y la mano de obra familiar o barata.

Jornaleras

Guzmán (2002) menciona que las condiciones de inequidad y la discriminación de las mujeres hace necesarias las políticas de género orientadas a la distribución de los recursos y sobre todo a la valoración



y reconocimiento de las mujeres, pues como menciona Young (1991), las mujeres resultan perjudicadas en términos de empleo (especialmente en el acceso a puestos de carrera o posiciones de gerencia), ingresos y acceso a recursos valorados, si no existe intervención estatal a través de leyes, monitoreo de la legislación o disposiciones especiales. La misma autora señala que las mujeres reciben retribuciones miserablemente bajas por su trabajo y esfuerzo.

Por otro lado, se sabe que la floricultura es una actividad que demanda gran cantidad de mano de obra, principalmente femenina, y que la calidad de la producción está íntimamente relacionada con el factor humano. Sin embargo, muchas veces pasan desapercibidas las condiciones de trabajo y la calidad de vida de las mujeres que trabajan en la producción de flores.

Respecto a las condiciones de trabajo, es importante mencionar que la mayoría de las mujeres labora jornadas muy largas, pues por lo regular se les paga a destajo (por cantidad), carecen de contratos formales o prestaciones, y muchas veces no

cuentan con equipo de protección (por ejemplo, guantes, máscaras antigases o protectores oftálmicos); además, su actividad las lleva a la exposición prolongada de agroquímicos y a trabajar casi a ras del suelo. Por ello, desarrollan frecuentemente enfermedades y afecciones que van desde dolor de cintura, espalda, cuello y hombros, hasta anemia, várices, pies hinchados, problemas reproductivos, tendinitis, úlcera, gastritis, taquicardia, neurosis, hipertensión, alergias respiratorias, problemas pulmonares e intoxicaciones (Medel y Riquelme, 1995).

Las condiciones de trabajo, su miserable salario y la desprotección social permiten inferir su calidad de vida.

Ambiente

Respecto al impacto ambiental, se puede mencionar brevemente que la agricultura es la actividad humana que demanda mayor cantidad de agua, y que el uso de agroquímicos contamina el suelo y el aire (SEMARNAT, 2007). Además, el empleo de agroquímicos contamina las fuentes de agua y los mantos freáticos.

Respecto a la contaminación del suelo, se sabe que la agricultura convencional y los sistemas de producción intensiva promueven contaminación, compactación y empobrecimiento, debido al uso de agroquímicos y la demanda de nutrientes de la producción.

Los principales contaminantes relacionados con la calidad del aire son: dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y ozono. Las actividades humanas como el empleo de maquinaria, generación de electricidad y la quema de combustibles fósiles, incrementan la concentración de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, con lo que se promueve la lluvia ácida y el cambio climático. Además, los plaguicidas llegan a contener otro tipo de sustancias peligrosas como cianuro, arsénico y plomo.

Pese a que existen los recursos legales (leyes, normas oficiales e instituciones), aún hay poco control en la aplicación de los mecanismos de evaluación, seguimiento y sanción de las actividades contaminantes. Cuando la normatividad ambiental se aplique a la agricultura en general, y a la floricultura en particular, enfrentarán serios problemas relacionados con el cuidado del ambiente y la sociedad.

CONCLUSIONES

Finalmente, se puede concluir que las experiencias productivas en la agroexportación mexicana son de suma importancia en el mercado internacional y tienden a cumplir las nuevas funciones de la agricultura, las cuales son dictadas como demandas del mercado mundial. La satisfacción de esas demandas implica flexibilidad en la producción agrícola y formas de organización del trabajo, lo que generalmente es en detrimento del ambiente, las y los productores, y se acentúa mucho más en la calidad de vida de las jornaleras.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). 2006. La floricultura mexicana, el gigante que esta despertando. Revista Claridades Agropecuarias. Vol. 6. p. 3-38.

Arizpe, Lourdes. 1989. La mujer en el desarrollo de México y América Latina. México: CRIM/UNAM.

BANCOMEXT (Banco Nacional de Comercio Exterior). 2000. Oportunidades de negocios para el sector florícola. Distrito Federal, México.

Lara Flores, Sara. 1998. Nuevas experiencias productivas y formas de organización flexible del trabajo en la agricultura mexicana. México: Procuraduría Agraria y Juan Pablos.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 1988. Anuario estadístico. Pág.: 447. México.

Guzmán, Virginia. 2002. El proceso de construcción de la institucionalización de género. In: Memoria del primer seminario latinoamericano de metodología de capacitación en Género. México: Instituto Nacional de las Mujeres. Pp. 11-25.

Medel, Julia, y Verónica Riquelme. 1995. La estacionalidad del empleo y la salud de las temporeras de la fruticultura en Chile. In: Lara Flores, Sara María (coordinadora). Jornaleras, temporeras y bóias-frias: el rostro femenino del mercado de trabajo rural en América Latina. Venezuela. Nueva sociedad.

Rubio, Blanca. 2003. Explotados y excluidos: los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal. México: Universidad Autónoma Chapingo y Plaza y Valdés.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2007. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México. SEMARNAT.

Young, Kate. 1991. Reflexiones sobre como enfrentar las necesidades de las mujeres. In: Guzmán Virginia, Patricia Portocarrero, Virginia Vargas (Compiladoras).. Una nueva lectura: género en el desarrollo. Flora Tristán Ediciones. Perú, Lima.



El uso de técnicas de la información y percepción remota para mejorar el manejo del agua en sistemas de riego

Dr. Enrique Palacios Vélez - Hidrociencias, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, epalacios@colpos.mx

A partir de las últimas dos décadas del siglo veinte, y durante lo que va del siglo actual, ha habido un acelerado avance en el desarrollo de software, abaratamiento de las computadoras, así como el aumento en su capacidad y velocidad operativa. Ésto ha permitido el desarrollo de sistemas de información que están facilitando la creación y manejo de bases de datos, las cuales se combinan con el uso de información geográfica y la percepción remota mediante sensores remotos; herramientas fundamentales para facilitar el manejo del agua, los suelos y los cultivos en el sector agrícola, y propiciar el incremento de su productividad.

La Comisión Internacional en Irrigación y Drenaje (CIID) ha creado un grupo de trabajo en sistemas de soporte para la toma de decisiones en el manejo del agua y el suelo, que se apoya en la percepción remota mediante sensores remotos y en los Sistemas de Información Geográfica (Vidal *et al.*, 2000).

La metodología propuesta para que sea utilizada con objeto de facilitar la toma de decisiones por los gerentes responsables de la operación y mantenimiento de distritos y sistemas de riego y drenaje en general, se basa en la aplicación del análisis de sistemas de información; estos sistemas han sido adaptados a las peculiares condiciones de la información geográfica, con base en la experiencia de científicos y consultores que han estudiado los problemas relacionados con la toma de decisiones en grandes sistemas de riego. Adicionalmente, la información que pueden proporcionar los sensores remotos en tiempo real es de un gran valor para evaluar la condición de los cultivos y de la infraestructura de riego y drenaje, lo cual permitirá mejorar significativamente la toma de decisiones de los operadores de los sistemas y de los productores agrícolas.

Con base en la experiencia internacional y la facilidad actual para obtener imágenes satelitales de alta resolución, desde hace algunos años se ha iniciado en México el uso de los Sistemas de Información Geográfica y la percepción remota, para asesorar al personal operativo de los distritos de riego y evaluar los sistemas de distribución del agua, con el fin de mejorar su manejo y el de la infraestructura; asimismo, informar a los productores agrícolas sobre la condición de los cultivos regados, con el objetivo básico de mejorar la productividad de los recursos edáficos e hídricos.

En este trabajo se muestran algunos de los usos de estas técnicas en la evaluación del uso y manejo del agua en algunos distritos de riego del país, así como el potencial que tienen estas técnicas, para ampliar su utilización a otros campos, en beneficio de los productores agrícolas.

Palabras clave: GIS, TI, percepción remota, sensores remotos, GPS.

INTRODUCCIÓN

El uso de los Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota para mejorar el uso del agua y el manejo de la infraestructura en los Distritos y Sistemas de Riego se inició desde las últimas dos décadas del pasado siglo y, dados los avances en las técnicas de la información, en años recientes se han alcanzado resultados muy significativos, logrando ahorros substanciales en costos de operación y mejoras en el uso de los recursos agua y suelo.

Así, en el libro de la Comisión Internacional en Irrigación y Drenaje editado por Vidal A. en 2000, se presenta una serie de proyectos realizados en varios países para mejorar el manejo del agua, evaluar el estado de la infraestructura de riego y drenaje, así como la afectación de suelos ensalitrados en Marruecos, México y Sudamérica, destacando las conclusiones del grupo de trabajo en salinidad y drenaje de Cemagref-FAO. En ellas, personal de IPTRID (Italia), IMTA (México), CODEVASF (Brasil), e INCYTH (Argentina), exponen las ventajas del uso de sensores remotos para facilitar la elaboración de mapas de suelos salinos, detectar áreas de inundación y conocer el estado de la infraestructura del drenaje.

La utilización de imágenes adquiridas de los satélites Landsat, Spot, Modis y AVHRR, ha permitido realizar trabajos en grandes áreas a costos

muy bajos, con apoyos mínimos de campo, que en otras circunstancias hubieran requerido mucho tiempo y erogaciones muy significativas para lograr resultados similares utilizando fotogrametría con fotos aéreas y mucho personal de campo. Es de interés el trabajo de Sakthivadivel (1999), sobre el estado del arte en el uso de la percepción remota para el manejo de los recursos hidráulicos, donde se presentan muchos de los trabajos realizados en países de Sudamérica, así como India, Sudáfrica e Indonesia, utilizando diferentes índices de vegetación, calculados mediante el uso de las imágenes satelitales.

El Colegio de Postgraduados (COLPOS), inició trabajos con el uso de imágenes satelitales y sistemas de información geográfica a partir del año 1995, con trabajos para la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la participación del Instituto Internacional para el Manejo de la Irrigación (IIMI). Entre los primeros trabajos destaca la evaluación de áreas regadas y volúmenes utilizados para riego en la región del río Pesquería en Nuevo León, en los acuíferos de Janos y la Costa de Hermosillo, así como una estimación de las áreas regadas en las unidades de riego en todo el país, utilizando principalmente imágenes del satélite Landsat 7. Posteriormente se han hecho planos catastrales de varios distritos de riego en diferentes estados de México; se realizó una evaluación de áreas regadas y volúmenes de agua extraída de acuíferos en la región del río Lerma, y en la actualidad se está llevando al cabo un proyecto para el apoyo a la operación del Distrito de Riego 017, Región Lagunera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Las herramientas utilizadas para el estudio de los distritos y sistemas de riego son el software para el manejo de los Sistemas de Información Geográfica y las imágenes de diferentes satélites utilizados para la evaluación de los recursos naturales, así como el software para el análisis de estas imágenes. Hay muchos tipos de software comercial, con costos muy variables, incluyendo software gratuito que puede obtenerse en el Internet. Específicamente para los trabajos desarrollados por el COLPOS, se han utilizado los programas ArcView 3.2® y ArcMap 9®, para manejo de los Sistemas de Información Geográfica, y para el análisis de las imágenes, los programas IDRISI® y ERDAS®. Un software gratuito que también se ha utilizado con fines de enseñanza es el SAGA, desarrollado en la Universidad de Goettingen Alemania y que puede obtenerse en la red en <http://geosun1.uni-geog.gwdg.de/saga/html/index.php> o bien en <http://www.saga-gis.org>.

Mediante los Sistemas de Información Geográfica es posible crear bases de datos con toda la información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo hidráulico de los sistemas de riego, así como para las decisiones de los productores agrícolas, y esta información puede

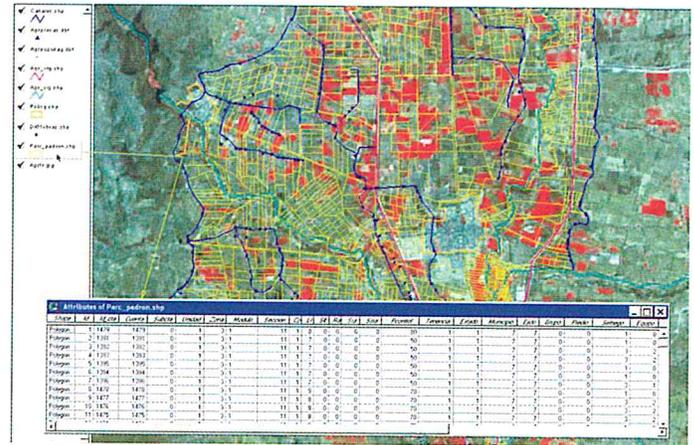


Figura 1. SIG del DRO1, Aguascalientes

combinarse con la posición geográfica de los elementos que forman los sistemas hidráulicos y de producción agrícola para mejorar la comprensión de su funcionamiento.

Por otra parte, la información que pueden proporcionar los sensores remotos en tiempo real es de gran utilidad para evaluar la condición de los cultivos y de la infraestructura de riego y drenaje, lo cual permitirá mejorar significativamente la toma de decisiones de los operadores de los sistemas y de los productores agrícolas.

Un sistema de información geográfica (SIG o GIS, por sus siglas en inglés), es una herramienta para la adquisición, almacenamiento, manejo y despliegue gráfico de información espacialmente dispuesta. También se puede definir como un sistema automatizado para la captura, almacenamiento, recuperación, análisis y visualización de información espacialmente referenciada mediante sus coordenadas geográficas (Clarke, 2001).

Como ejemplo de un SIG, se muestra en la figura 1 un sistema del Distrito de Riego 01, Aguascalientes, donde se incluye la base de datos de las parcelas, que incluye su ubicación con coordenadas UTM, así como la localización relativa en la red de distribución de agua, la superficie de los predios, los nombres de los usuarios según el padrón de usuarios del distrito y alguna información adicional como el tipo de tenencia de la tierra, el número del estado y del municipio donde se localiza el predio.

También se ha incluido en este sistema una imagen del satélite Landsat7, en falso color, que resalta los predios con cultivos, que se representan en color rojo en lugar de verde.

Además, este sistema también incluye una base de datos de todas las estructuras que hay en el distrito y otra base con la ubicación y nombre de los canales, de manera que puede utilizarse el SIG para llevar el control del mantenimiento de la infraestructura.

Una herramienta muy valiosa que tienen los SIG es la búsqueda de información con despliegue gráfico. Así, en la figura 2, se muestra cómo se solicita información sobre

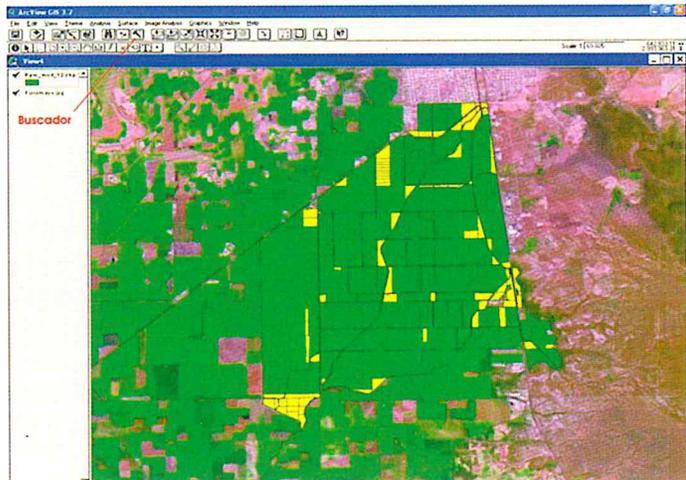


Figura 2. Buscador del SIG.

las parcelas menores de 20 hectáreas en un módulo del DR 38 Río Mayo, que se muestran en color amarillo.

Por otra parte, los modelos de elevación digital (MED o DEM, por sus siglas en inglés) pueden combinarse en los SIG, para destacar el relieve o para generar capas con curvas de nivel y utilizarlas con fines de diseño de obras. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), tiene accesible mediante su página de Internet (www.inegi.gob.mx) el Continuo de Elevaciones Mexicano, con DEM de todo el país con resolución de 30.9 m (un segundo de arco) con lo que pueden lograrse mapas de relieve sombreado o curvas de nivel, como se muestra en la figura 3, del centro del estado de Zacatecas.

Estos modelos pueden utilizarse con un software específico para realizar estudios en cuencas hidrológicas, como es el ArcView y el ArcMap o con el "Soil and Water Assessment Tool" (SWAT) http://www.bcr.tamus.edu/swat/soft_model.html, que tiene una interfase con el ArcView y otros semejantes, desarrollados por diferentes universidades de EU y Europa.

Otro ejemplo interesante es la generación de una base de datos con información de los niveles freáticos, utilizando la información obtenida de las mediciones mensuales de la profundidad de los mantos freáticos. Así,

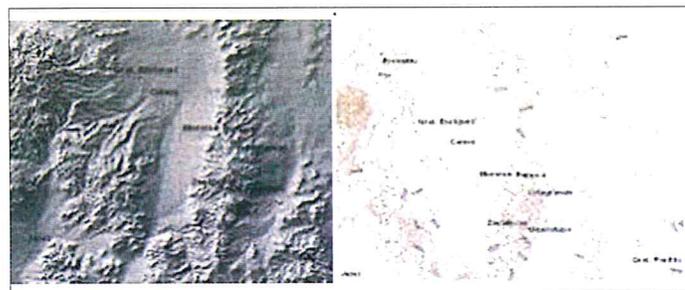
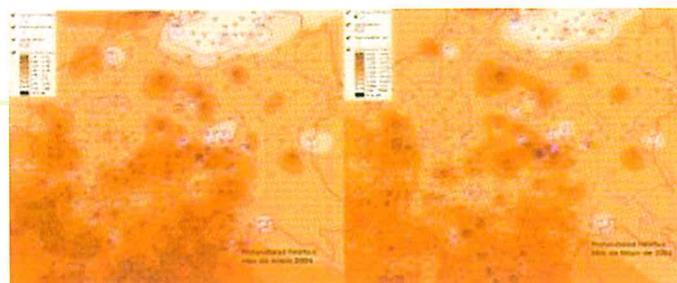


Figura 3. Relieve sombreado y curvas de nivel.



NO.	SOL	POZO	MED	COORDENADAS	LONGITUD	X	Y	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
2	1	1	26.00111	-109.72670	625617	2075006	1.4	1.2	1.1	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	1.6	1.7	1.5	1.4	
3	2	1	26.00000	-109.74467	624730	2073775	1.8	1.7	1.5	1.9	2.1	2.3	2.5	2.5	2.1	2.1	2.0	1.9	
4	3	1	26.00744	-109.72811	623779	2073946	1.5	1.3	1.1	1.6	1.8	1.9	2.3	2.4	2.1	1.7	1.4	1.4	
5	4	1	26.01444	-109.72000	623604	2073710	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	
6	5	1	26.01309	-109.75333	623607	2071609	1.6	1.5	1.3	1.9	2.2	2.4	2.6	2.7	2.4	2.1	1.8	1.6	
7	6	1	26.00309	-109.74233	624530	2071468	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	
8	7	1	26.00656	-109.72309	627015	2072194	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.0	3.0	3.0	
9	8	1	26.00656	-109.71467	627742	2072204	2.6	2.5	2.3	2.6	2.7	2.9	3.0	3.0	3.0	2.9	2.7	2.6	
10	9	1	26.02222	-109.77309	621817	2070650	2.5	2.3	2.0	2.7	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0	2.9	2.7	2.5	
11	10	1	26.00111	-109.74444	624735	2071136	2.5	2.4	2.2	2.6	2.7	2.9	2.9	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	
12	11	1	26.00000	-109.72000	623555	2071009	1.4	1.1	1.0	1.4	1.7	1.9	1.9	2.0	1.8	1.5	1.3	1.4	
13	12	1	26.02270	-109.71467	627736	2071054	2.7	2.5	2.3	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	2.9	2.8	2.7	2.6	
14	13	1	26.04667	-109.77222	621975	2070036	2.1	2.2	1.6	2.3	2.5	2.6	2.7	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	
15	14	1	26.04200	-109.75056	624146	2069598	1.6	1.4	1.2	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.0	1.8	1.6	1.6	
16	15	1	26.04309	-109.74200	624501	2071664	1.2	1.2	1.0	1.3	1.4	1.7	1.9	2.0	1.7	1.5	1.2	1.2	
17	16	1	26.04044	-109.73070	625501	2070124	1.4	1.2	1.1	1.4	1.5	1.7	2.0	2.1	1.8	1.7	1.4	1.3	
18	17	1	26.04611	-109.72444	626225	2070020	1.3	1.1	0.9	1.3	1.5	1.7	1.9	1.9	1.6	1.3	1.2	1.2	
19	18	1	26.04309	-109.71444	627733	2070070	2.0	2.5	2.1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	2.9	2.0	
20	19	1	26.05000	-109.77306	621502	2069745	1.3	1.2	1.0	1.4	1.6	1.8	2.2	2.4	2.1	1.7	1.5	1.4	
21	20	1	26.03111	-109.75467	622791	2068875	1.1	0.9	0.8	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2	1.7	1.2	1.0	1.1	
22	21	1	26.04722	-109.74570	624670	2068750	1.0	0.8	0.6	1.2	1.4	1.7	2.0	2.1	1.7	1.3	1.1	1.0	
23	22	1	26.03722	-109.75200	625914	2068029	2.1	1.5	1.5	2.2	2.3	2.5	2.7	2.8	2.4	2.5	2.2	2.1	
24	23	1	26.03722	-109.72422	627119	2069045	2.4	2.3	2.1	2.4	2.5	2.7	2.9	3.0	2.9	2.7	2.6	2.5	
25	24	1	26.03666	-109.71472	627710	2069005	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	
26	25	1	26.03811	-109.75700	623466	2069044	1.8	1.6	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.2	1.8	1.6	1.6	
27	26	1	26.03000	-109.75222	623660	2068873	2.4	2.3	2.1	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9	2.8	2.7	2.6	2.6	
28	27	1	26.02000	-109.71444	627757	2069092	2.9	2.8	2.6	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.9	
29	28	1	26.02000	-109.74200	624574	2069122	1.4	1.3	1.1	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.1	1.8	1.5	1.4	
30	29	1	26.03722	-109.77306	621944	2069036	1.6	1.4	1.1	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.1	1.7	1.4	1.5	

Figura 4. Niveles freáticos en grafica y BD.

en el distrito de riego del Río Mayo, se generan cada mes los planos con las áreas que muestran la profundidad de los mantos freáticos; en la figura 4 se muestran las profundidades de los mantos freáticos en enero y en mayo de 2004.

Los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)

Como equipo adicional que permite ubicar y georeferenciar la posición de un determinado usuario mediante coordenadas geográficas, o las denominadas UTM (Universal Transverse Mercator), se utilizan los denominados Sistemas de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés), que utilizan la información generada por 24 satélites para lograr, mediante la posición de al menos 4 en una determinada zona, localizar la posición del usuario. Actualmente, con equipos relativamente baratos (\$1,500) es posible lograr una ubicación con un error menor a 5 metros. En la figura 5 se muestran algunos de estos equipos.

La percepción remota y los sensores remotos.

La percepción remota, o teledetección, se ha definido de muchas formas, entre las cuales se pueden presentar las siguientes: la capacidad de medir y adquirir información de algunas propiedades de un objeto o fenómeno,

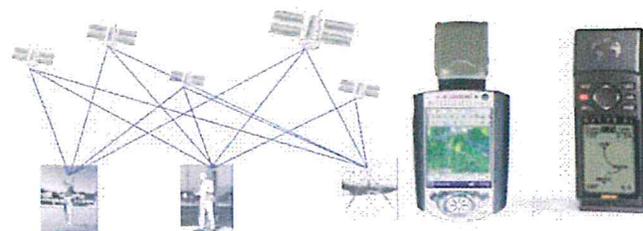


Figura 5. Diferentes tipos de GPS.

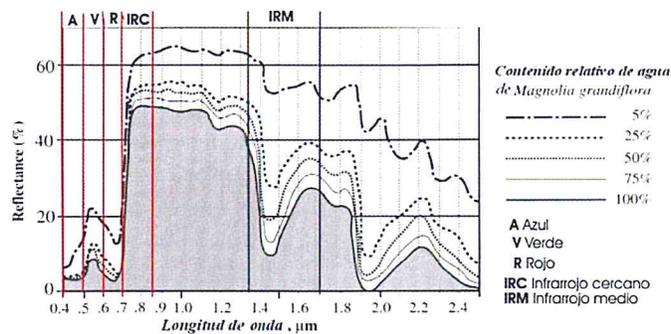


Figura 6. Variación de la reflectancia de hojas, según el contenido de humedad.

mediante un dispositivo que no tiene contacto físico con el objeto o fenómeno considerado. También se dice que la percepción remota es la ciencia y arte de adquirir información de algún objeto o fenómeno, sin estar en contacto con él. Una cámara fotográfica es un dispositivo de percepción remota.

En general la percepción remota utiliza la energía electromagnética emitida o reflejada por el objeto en estudio, para obtener la información requerida. Específicamente, para la obtención de información sobre la vegetación o sobre cultivos agrícolas, se mide la energía solar reflejada por el follaje, en lo que se ha llamado el espectro visible e infrarrojo.

Desde fines de la década de los sesenta del siglo pasado, se han puesto en órbita satélites que portan sensores capaces de medir la energía reflejada por objetos en la tierra, lo que ha permitido evaluar, entre otras cosas, el desarrollo de los cultivos y la humedad de los suelos mediante índices que se calculan en función de la variabilidad de la reflectancia, evaluada. Así, se observa cómo varían estas reflectancias en diferentes longitudes de onda del espectro electromagnético, como se muestra en la figura 6 (adaptada de Jensen J. R., 2000).

Debido a estas características de la reflectancia de la energía electromagnética que presenta el follaje de la vegetación, se han construido índices mediante el contraste entre las bandas de ondas electromagnéticas que miden los sensores satelitales, como son el rojo que es absorbido por la vegetación verde y el infrarrojo cercano que reflejan las hojas, o bien por el infrarrojo medio que absorbe el agua de las hojas.

Este comportamiento ha permitido calcular Índices de Vegetación, cuya observancia permite deducir el estado de desarrollo de los cultivos, así como conocer cuándo se tienen problemas en el crecimiento de los cultivos. La relación entre el valor de la reflectancia en la banda infrarroja y la roja ha permitido generar un par de índices que pueden mostrar una variación proporcional al desarrollo de los cultivos, como son la relación simple: $RVI = \frac{NIR}{R}$

y las diferencias normalizadas: $NDVI = \frac{RVI - 1}{RVI + 1} = \frac{NIR - R}{NIR + R}$

donde R es la reflectancia en la banda roja y NIR es la reflectancia en la banda infrarroja cercana; este último índice propuesto por Rouse *et al.* (1973).

El estrés hídrico puede también ser evaluado mediante otros índices, dado que el contenido de agua de las plantas y su condición medida por la forma de transpirar son indicadores del estrés. Así, se han propuesto índices de estrés de humedad (*Moisture Stress Index*), considerando las reflectancias de las bandas del infrarrojo cercano y el infrarrojo medio (MIR):

$$MSI = \frac{MIR}{NIR} \quad \text{y} \quad MSIN = \frac{NIR - MIR}{NIR + MIR}$$

El primero fue propuesto por Rock *et al.* (1986) y el segundo por Hardisky *et al.* (1983). También la evaluación de la temperatura del follaje que puede ser estimada mediante las bandas térmicas de los sensores de los satélites Landsat, Modis y AVHRR, pueden estimar las condiciones de humedad, debido a que las plantas al transpirar bajan la temperatura del follaje.

RESULTADOS Y APLICACIONES

La combinación de la información obtenida con los sensores remotos, principalmente los montados en satélites, y los sistemas de información geográfica, son de gran ayuda para mejorar la operación de sistemas de riego, evaluar la eficiencia de la aplicación del agua de riego, evaluar la condición de los cultivos durante su desarrollo, estimar los posibles rendimientos de los cultivos antes de la cosecha, evaluar los suelos afectados por salinidad, estimar las áreas infestadas con plantas acuáticas en embalses y drenes, así como otras aplicaciones.

Desde fines de la década de los años noventa, en un distrito de riego en Marruecos en la región de Gharb, donde se riegan algo más de 100,000 ha, se han utilizado imágenes de los satélites Spot y Landsat, para mapear las áreas regadas, detectar problemas de empantanamiento, de estrés hídrico, control del pago del servicio de riego y mejoramiento de la gestión del agua en general. Con apoyo del gobierno de ese país y del de Francia, con la participación de CEMAGREF, a costos muy razonables (IICID, Vidal *et al.*, 2000).

En la India se ha evaluado la productividad de los suelos en un distrito de riego de más de un millón de hectáreas en la región de Bhakra, mediante sensores remotos y SIG, usando clasificación supervisada, con parcelas de control, como se muestra en la figura 7 (Sakthivadivel *et al.*, 1999).

En México se han usado los sensores remotos, desde mediados de los noventa, para evaluar áreas ensalitradas, como lo muestra el trabajo de Pulido *et al.*, en 1995. La CONAGUA ha estimado superficies regadas en las unidades de riego mediante sensores remotos desde 1999, con trabajos desarrollados por el COLPOS en todo México. El uso de estas técnicas también ha permitido estimar la infestación de plantas acuáticas en embalses del país,

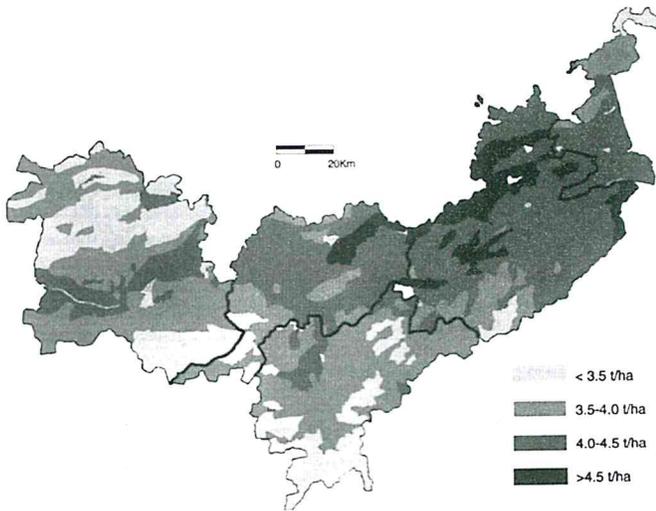


Figura 7. Clasificación de suelos por producción.

como se muestra en la figura 8, donde se muestra la presa Solís invadida por lirio acuático.

La percepción remota utilizando sensores satelitales de alta resolución permite monitorear el riego, como se muestra en la figura 9, en una parcela regada mediante un pivote central; como se observa, al ampliar el área regada, se muestran en color amarillo las zonas estresadas por un riego deficiente.

CONCLUSIONES

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones permiten conocer, en tiempo real, el estado del desarrollo de los cultivos y facilitan la toma de decisiones para los productores, respecto a las acciones que deben tomar para lograr mejores rendimientos a menores costos.

La Comisión Internacional de Irrigación y Drenaje (CIID), ha creado un grupo de trabajo para promover los Sistemas de Información Geográfica y la percepción remota como herramientas que permiten mejorar la



Figura 8. 52% del área del embalse con lirio.

operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje, así como facilitar la toma de decisiones para los regantes, promoviendo la utilización de estas técnicas tanto en los países desarrollados como aquellos en proceso de desarrollo.

También hay interés de países de la Unión Europea, en apoyar la instrumentación de estas técnicas en países de la Latinoamérica.

Finalmente, debe señalarse que estas técnicas tienen costos de instrumentación muy accesibles, por lo que su utilización está al alcance no sólo de los gobiernos, sino también de las organizaciones de usuarios del riego.

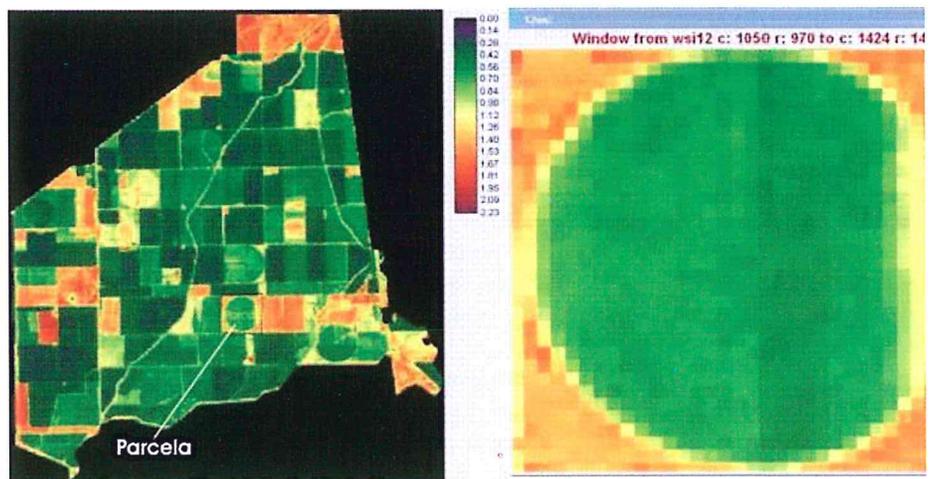


Figura 9. Riego deficiente con pivote central.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Clarke K. C. 2001. Getting Started with Geographic Information Systems. Prentice Hall Series in Geographic Information Science, New Jersey.
- Clark Labs. 2004. IDRISI Kilimanjaro, GIS and Image Processing Software. Guide and Tutorial. Clark University, Worcester, MA.
- ESRI. 2005. ArcView y ArcMap, GIS and Mapping Software. Guide and Tutorials. Redlads, California.
- Hardisky, M. A., V. Klemas and M. Smart, 1983. The influence of soil salinity, growth form, and leaf moisture on the spectral radiance of *Spartina Alterniflora* canopies. Photogrametric Engineering and Remote Sensing 49-77:83.
- ICID-CIID. 2000. Remote Sensing and Geographic Information Systems in Irrigation and Drainage: Methodological Guide and Applications. Alain Vidal Editor, New Delhi, India.
- Jensen J. R. 2000. Remote Sensing of Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice Hall, New Jersey.
- Pulido, M. L., H. S. Sanvicente, C. L. Wiegand y G. L. Anderson. 1995. Estimación de pérdidas de cosecha en suelos ensalitrados mediante imágenes de satélite. In: Memorias del VII Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Puerto Vallarta, México.
- Rock B. N., J. E. Vogelmann, D. L. Williams, A. F. Voglemann y T. Hoshisaki. 1986. Remote Detection of Forest Damage. Bio Science. 36:439 pp.
- Rouse J. W., W., R.H. Haas, J.A. Schell, y D.W. Deering. 1973. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351, Vol. 1, pp. 309-317.
- Sakthivadivel, R., S., S. Thiruvengadachari, U. Amerasinghe, W. G. M. Bastiaanssen, y D. Molden. 1999. Performance evaluation of the Bhakra Irrigation System, India, using remote sensing and GIS techniques. Research Report 28. International Water Management Institute. Sri Lanka.

Objetivos y logros del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI)

Dr. Manuel Anaya Garduño - Edafología, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, anayam@colpos.mx

La creación del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI) tiene como objetivo general lograr el abastecimiento con agua de lluvia en cantidad y calidad para consumo humano en las familias y en las comunidades, con especial atención a las poblaciones marginadas. Además, se construyeron cisternas revestidas con geomembrana de PVC estéril sin problemas de liberación de sustancias tóxicas para el consumo humano y que son de gran plasticidad para el abastecimiento de agua para diversas especies animales y para riego con agua de lluvia en cultivos desarrollados en invernaderos. Asimismo, se ha realizado el registro ante el IMPI de la marca de agua de lluvia purificada "Lluviatl".

La misión del CIDECALLI es formar líderes nacionales e internacionales en aprovechamiento del agua de lluvia para consumo humano, producción agrícola, consumo animal y uso industrial, que conlleven a un mejor desarrollo social, económico y ambiental. La visión del CIDECALLI es promover la cultura sobre el aprovechamiento integral del agua de lluvia para el desarrollo sustentable y la conservación de los recursos naturales en el ámbito mundial.

Los resultados obtenidos al construir los diferentes prototipos de cisternas del CIDECALLI demuestran algunas soluciones a los problemas de abastecimiento en cantidad y calidad del agua para consumo humano, consumo animal, riego de plantas en invernaderos y riegos de auxilio en la agricultura de temporal. Además, se ha dado amplia difusión al CIDECALLI a través de cursos, conferencias, manuales, CD, programas de radio, trípticos, carpetas alusivas y entrevistas con periodistas y reporteros de televisión dentro y fuera del país. Sin embargo, es importante reforzar los programas de investigación sobre calidad del agua para consumo humano, con la posibilidad de añadir elementos nutritivos para mejorar la nutrición en las comunidades marginadas. Es necesario poner énfasis en la calidad del agua de lluvia para diversos usos: consumo humano, consumo animal, producción agrícola y uso industrial, ya que se puede decir que: ¡calidad de agua es calidad de vida!

INTRODUCCIÓN

Alrededor de dos mil millones de personas (un tercio de la humanidad) sufrieron consecuencias por los efectos de desastres naturales en la última década del siglo XX; las sequías y las inundaciones representaron un 86% de los mismos. Por otra parte, desde la época de bronce los asentamientos humanos y las actividades económicas respectivas se han desarrollado según la disponibilidad del agua.

El abastecimiento de agua dulce representa uno de los problemas más críticos que enfrenta la comunidad internacional. El agua es un elemento primordial para la vida en nuestro planeta y el cuerpo humano está constituido por 70% de agua. Las fuentes importantes de agua incluyen ríos, lagos y acuíferos, en los que existe sobre explotación y contaminación, poniendo en peligro a las diversas poblaciones que dependen de ellas. La cantidad de agua dulce en el planeta es la misma que hace 2,000 años, cuando la población humana era 33 veces menor a la actual. En el año 2025, dos terceras partes de la población mundial (5,500 millones de personas), vivirán en países con serios problemas relativos a la disponibilidad de agua, si continúan las políticas actuales.



Un 70% de la superficie terrestre es agua, aunque sólo 3% de ella es dulce y tres cuartas partes de esta agua no son accesibles, ya que se encuentra en glaciares y en las zonas polares; así, solamente 1% del agua dulce es accesible. El agua de estas fuentes se abastece con la lluvia, las nevadas y la niebla. En el ámbito mundial se dispone de 12,500 a 14,000 millones de metros cúbicos de agua por año para consumo humano.

Los problemas de la humanidad en relación al recurso del agua se refieren a sistemas deficientes en abastecimiento de agua potable y saneamiento, lo cual probablemente provocará conflictos, tensiones, disputas y guerras a nivel local, nacional e internacional.

Es difícil establecer un consumo de agua *per cápita* debido a las diversas condiciones sociales, económicas y ecológicas: la Organización Mundial de la Salud estima que para satisfacer las necesidades básicas para beber, bañarse, cocinar y saneamiento, se requieren de 50 a 100 litros de agua dulce por persona por día para un estándar de vida mínimamente aceptable.

La agricultura es el sector que más agua consume en el ámbito mundial (70%) y el que más contaminación produce por el uso excesivo de agroquímicos, al inducir la contaminación de aguas superficiales y de los acuíferos. Los desechos de las industrias han aumentado considerablemente en las últimas décadas ya que los contaminantes industriales suelen arrojarse directamente a las vías fluviales. El agua de lluvia arrastra también sales y aceites en las calles de las ciudades, y también se presenta la lixiviación de metales pesados. Además, en las zonas industriales se tienen contaminantes como el dióxido sulfuroso y los óxidos de nitrógeno que forman la lluvia ácida.

Otro problema relacionado con el agua se refiere a las enfermedades que causan la muerte a millones de personas cada año. Un 60% de la mortalidad de niños menores de un año

se relaciona con enfermedades infecciosas y parasitarias, en su mayor parte relacionadas con la calidad del agua, como en Bangladesh y Pakistán. La provisión de agua pura y de saneamiento adecuado salvaría millones de vidas al reducir la presencia de enfermedades relacionadas con la calidad del agua; lo que indica que los gobiernos y las organizaciones de asistencia deberán considerar como alta prioridad abastecimiento y calidad.

Según Herodoto de Halicarnaso, los antiguos persas del siglo V (A.C.), “Veneraban en tanto grado a los ríos, que ni defecaban, ni escupían, ni se lavaban las manos en ellos, como tampoco permitían que ningún otra persona lo hiciera”.

El valor del mercado mundial del agua se estima en 22 mil mdd, con crecimientos anuales de 12%. En México el consumo *per cápita* es, en promedio, de 86.1 litros y crece más que los refrescos de cola.

La situación actual en México, en relación con el abastecimiento y saneamiento del agua indica que existen trece millones de habitantes sin acceso al agua potable y 24 millones que no cuentan con sistemas de drenaje y alcantarillado.

El territorio nacional cuenta con una superficie aproximada de 200 millones de hectáreas, de las cuales 110 se dedican a la ganadería, alrededor de 18 millones de hectáreas a la agricultura de temporal y 6.3 son irrigadas. Lo anterior indica la necesidad de considerar los sistemas de captación y aprovechamiento del agua de lluvia como una tercera vía para ayudar a resolver los problemas que enfrenta la población, la ganadería y la agricultura nacional. Es posible establecer sistemas de captación del agua de lluvia en techos de casas habitación, edificios, centros comerciales, fábricas o almacenes, los cuales representan millones de metros cuadrados en el país donde se podrían coleccionar millones de metros cúbicos de agua de lluvia, la cual con un manejo adecuado tiene una gran calidad.

En todo el territorio nacional se tiene un promedio anual de lluvia de 1,500 kilómetros cúbicos de agua. Si sólo se aprovechara 3% de esa cantidad, se podría abastecer a 13 millones de mexicanos que actualmente no cuentan con agua potable, así como dar dos riegos de auxilio a 18 millones de hectáreas de temporal, abastecer a 50 millones de unidades animal y regar 100 mil hectáreas de invernadero.

El Colegio de Postgraduados, ante el reto de abastecimiento en cantidad y calidad de agua para los diversos usos (doméstico, agrícola, pecuario, forestal e industrial), ha establecido el Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI).

OBJETIVOS

Los objetivos del CIDECALLI son:

- Captar y aprovechar el agua de lluvia con fines de consumo humano, industrial, agrícola, forestal y producción animal.
- Generar y transferir las tecnologías desarrolladas.
- Dar un valor agregado al agua de lluvia envasada, al añadir ácido fólico, flúor, minerales y vitaminas.
- Mejorar la eficiencia en el uso del agua de lluvia para la producción agrícola, ganadera y forestal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El CIDECALLI ha desarrollado un modelo novedoso de prototipos de cisternas revestidas con geomembranas de PVC de alta resistencia y un diseño aplicado a la construcción de cisternas de uso doméstico, así como diversos prototipos comunitarios y para aplicaciones agropecuarias específicas, con enfoque sistémico para la captación, filtración, purificación, conducción, almacenamiento,

disposición y tratamiento del agua. El CIDECALLI promoverá la captación, purificación y envasado de agua de lluvia, con especial atención a las comunidades rurales de escasos recursos y a las instituciones académicas. Además, se ofrecerán cursos y diplomados en sistemas de captación y aprovechamiento eficiente del agua de lluvia, y reforzarán las actividades de investigación y de generación y transferencia de tecnologías sobre este tema.

Esta propuesta tecnológica permite reducir y evitar la evaporación y tiene prototipos diseñados para cisterna familiar, estanque para producción de peces y contenedor para riego de huerto familiar, purificadora de agua de lluvia, abrevadero para pequeñas explotaciones ganaderas, depósito para riego en invernaderos, reservorios para riegos agrícolas y digestor para tratamiento de aguas de desecho. En conjunto, estos prototipos constituyen el Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI), ubicado en Montecillo, Texcoco, Estado de México. A continuación se describen los prototipos de cisternas revestidas y techadas con geomembrana de PVC.

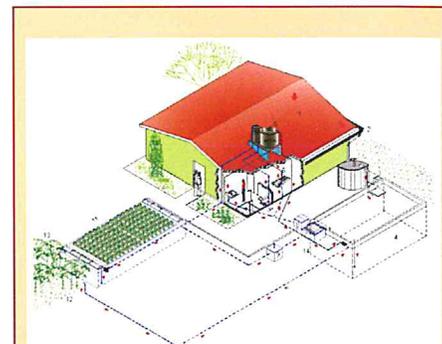
El sistema COLPOS 1 considera el ciclo hidrológico y utiliza el agua de lluvia para consumo humano previa filtración y purificación; las aguas jabonosas se utilizan en el sanitario, las aguas negras se tratan y el excedente se destina al riego de frutales (ver figura 1).

LOGROS

La visión del CIDECALLI es promover una cultura sobre el aprovechamiento integral del agua de lluvia para el desarrollo sustentable y la conservación de los recursos naturales.

En la zona Mazahua se planteó y construyó un sistema para captar agua de lluvia para almacenarla y purificarla con un sistema de tratamientos acorde a la calidad de la fuente, con el fin de envasarla y abastecer continuamente a una población que no cuenta con agua de calidad.

Los habitantes beneficiados son 2600, con un consumo *per cápita* de 2.4



MANEJO INTEGRAL DEL CICLO HIDROLÓGICO
 Abastecimiento con agua potable y purificada a una familia de 4 personas y un consumo *per capita* de 100 litros diarios durante todo el año.
 Área de captación: 120 m²
 Precipitación pluvial anual: 610 mm.
 Tamaño del tanque de almacenaje: 73 m³
 Costo: 3,800 USD

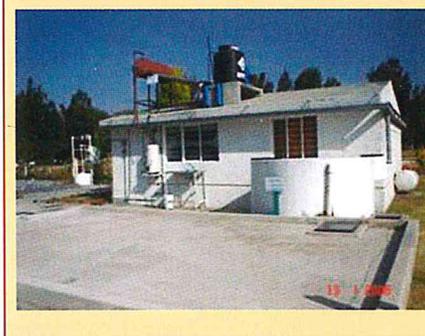
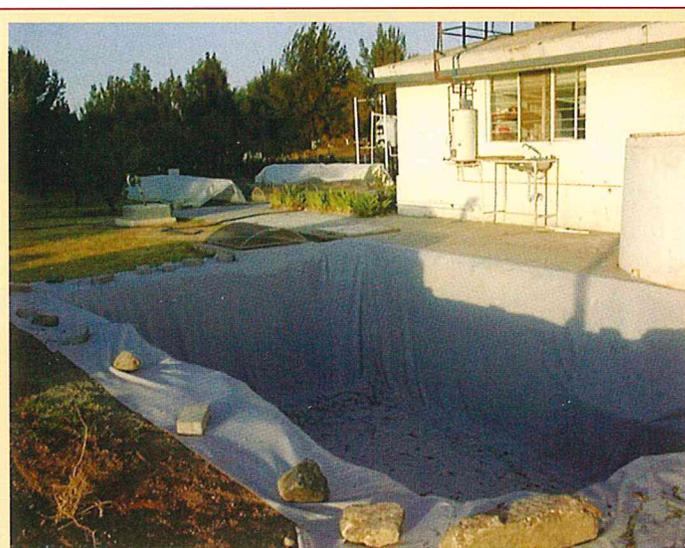
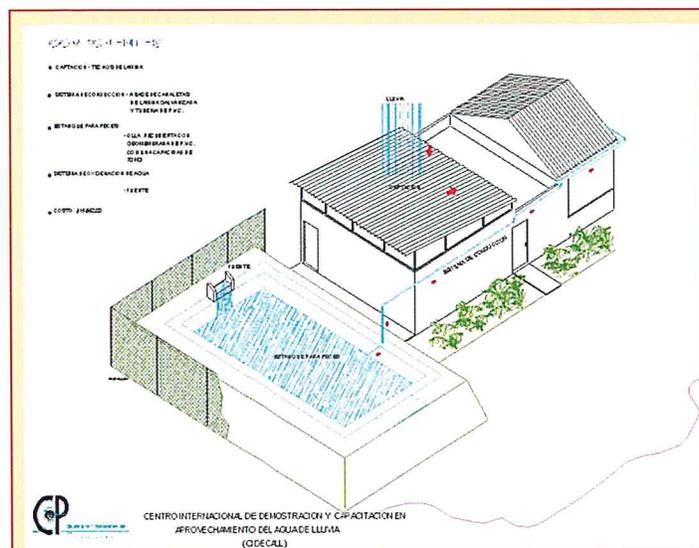


Figura 1. COLPOS 1. Cisterna para uso doméstico.



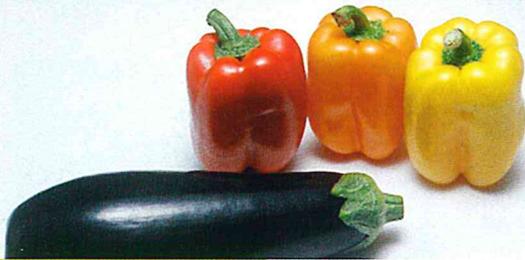
Descripción: Cuenta con el sistema de captación, conducción y almacenamiento, de agua de lluvia para el cultivo de peces de ornato y comestibles en sistemas de producción libre y de jaulas flotantes. Un uso alternativo del agua es el cultivo de hortalizas y plantas medicinales en huerto familiar para proveer a la familia de vitaminas y minerales y los subproductos para consumo animal y elaboración de compostas.
 Capacidad: 70 m³
 Costo: 1,800 USD

Figura 2. COLPOS 2. Estanque para peces de ornato y comestibles y contenedor para riego de huerto familiar.

Agrícola San Isidro



Leyson



Gracias al trabajo de tres generaciones, en Agrícola San Isidro además de convertirnos en el máximo productor de berenjena del mundo, también procesamos frutas, hortalizas, y añadimos valor a una gran cantidad de productos del campo.

Nuestras instalaciones se encuentran al Noroeste de la República Mexicana, en Carretera la 20, Kilómetro 13.5, Navolato, Estado de Sinaloa. Nos localizamos en el valle donde se producen las mejores hortalizas de México, esta ventaja nos permite alcanzar los estándares más altos de calidad y comercializar nuestros productos en distintas partes del mundo.

Somos los productores más importantes de berenjena de alta calidad de Norteamérica. Durante más de 53 años, nuestra familia ha operado el negocio y ha provisto productos categoría "Premium" con integridad y profesionalismo.

En Agrícola San Isidro hemos sido reconocidos como modelo internacional de "Excelencia de Exportación" por el gobierno Mexicano en dos ocasiones.

Estamos orgullosos de ser reconocidos como administradores con conciencia social y ambiental.

En lo que a nuestros clientes y consumidores concierne, simplemente ofrecemos indiscutiblemente el mejor producto del mercado.

PRODUCTOS LEYSON:



Berinas Snack
Berenjena deshidratada
sabor chile
Cont. Neto 40 gr.



Berinas Snack
Berenjena deshidratada
sabor dulce
Cont. Neto 40 gr.



**Pulpa de Berenjena
con chile**
Cont. Neto 65 gr.



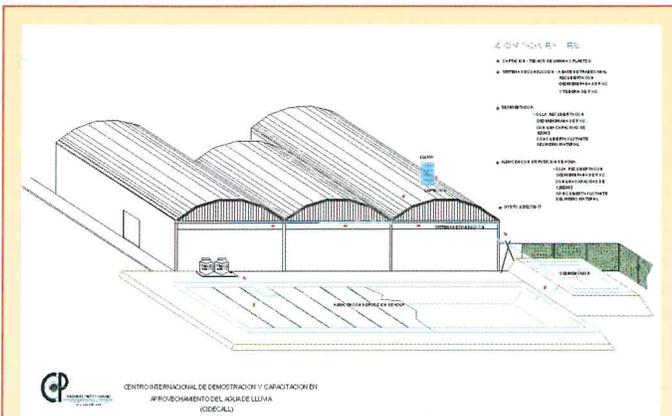
**Mermelada de
Berenjena**
Cont. Neto 420 gr.



PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS



www.asic.com.mx



Es posible el abastecimiento del agua de lluvia purificada a nivel comunitario, además, es posible prevenir la presencia de enfermedades gastrointestinales. La inversión *per cápita* es de 40 a 50 USD. Capacidad de la cisterna: 2,000.00 m³. Número de personas beneficiadas: 2,300.

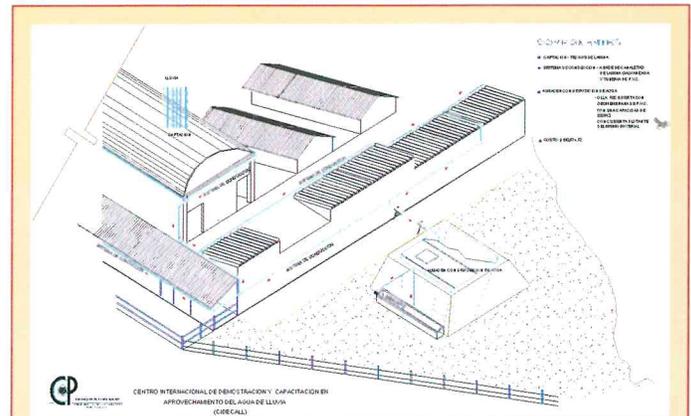


Figura 3. COLPOS 3. Purificadora de agua de lluvia.

litros diarios de acuerdo con la recomendación de la Organización Mundial de la Salud de la ONU, lo que representa anualmente un volumen de 2246 m³ y un volumen de almacenamiento de 1500 m³ para ocho meses de sequía.

Los pasos que se realizaron para el diseño del sistema de captación se presentan a continuación:

1. Localización del sitio para establecer el sistema.
2. Determinación de la demanda.
3. Cálculo de la disponibilidad de agua.
4. Diseño del área efectiva de captación de precipitación.
5. Diseño del sistema de conducción del agua captada.
6. Diseño del volumen del sedimentador o trampa de sólidos.
7. Diseño del sistema de almacenamiento de agua captada.
8. Diseño del bombeo de agua almacenada y,
9. Diseño del sistema de purificación.



Con esta obra se asegura agua de calidad a los animales de un pequeño hato ganadero para asegurar su supervivencia y buen desarrollo en las épocas de estiaje, se diseñó para satisfacer las necesidades de consumo (50 litros por día por unidad animal). Contará con sistemas de captación, conducción, almacenamiento (cubierto), filtrado y disposición (bebederos). Capacidad: 500 m³. Costo: 4,000 USD.

Figura 4. COLPOS 4. Abrevadero para pequeñas explotaciones ganaderas.

Para el diseño se considera la demanda de agua mensual de los meses de sequía y para mantener un abastecimiento permanente, se añaden dos meses más.

Datos:

$$D_j = 186 \text{ m}^3/\text{mes}$$

$$M_{\text{sequía}} + 2 = 6 + 2 = 8$$

$$V = 187 * 8 = 1498 \text{ m}^3 \text{ cisterna} =$$

El procedimiento es igual que en caso anterior; los resultados son una cisterna de 21 metros de ancho, 36 metros de largo por 3.5 metros de profundidad.

Para realizar el diseño del sistema de purificación, se tomaron muestras de agua de lluvia de la zona y se determinaron parámetros físicos y químicos en laboratorio; dentro de los más importantes para la selección del equipo son: TDS (600 ppm), dureza superior a 200 ppm y menor de 200 unidades de turbidez. Por tanto, se seleccionó una planta purificadora con sistema de suavización y ósmosis inversa, garantizando así la calidad del producto.

La planta purificadora de agua está diseñada para abastecer a una población de 6000 habitantes, con una dotación diaria de 2.4 litros *per cápita*, de acuerdo a la norma de la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, la producción inicial será de 328 garrafones de 19 litros por turno, una producción mensual de 9,853 garrafones (187 mil litros de agua purificada) representando el 41 % de la capacidad total.

En la Meseta Tarasca, en el municipio de Los Reyes, se establecieron tres proyectos de captación, almacenamiento, purificación y envasado de agua de lluvia.

Las características de las poblaciones, infraestructura disponible, necesidad de agua por año y las dimensiones

El ahorro de energía a través del uso de las estufas Lorena mejoradas

M.C. Oscar Raúl Mancilla Villa - Hidrociencias, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, vios@colpos.mx

INTRODUCCIÓN

La conservación de los recursos naturales es un tema que preocupa a las autoridades ambientales, y a la sociedad civil en general, sobre todo dónde la tasa de deforestación pone en peligro a los ecosistemas (Peralta, 2005).

Sin embargo para la gente que vive en el medio rural, la leña es un recurso natural necesario para sobrevivir; se utiliza para preparar la comida diariamente, y mucha gente pasa una gran parte del día ocupándose de conseguir este recurso, (Berkel y Laate 1997).

En diferentes regiones del mundo cada vez hay menos leña. Esto ha sido resultado del crecimiento del uso de terrenos para la agricultura, el crecimiento de poblaciones y sus necesidades de leña para cocinar, más explotación de los bosques como recursos forestales por las economías nacionales e internacionales, y distribuciones desiguales de recursos en el mundo (GIRA-ORCA, 2000).

Los mayores consumidores de leña en el mundo son África y Asia. Entre los países de América Latina, los principales consumidores son Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador. El recurso forestal en México continúa siendo el principal combustible en los hogares del sector rural, siendo que la leña representa 40% de la energía utilizada por los hogares, el consumo diario oscila entre 30 y 40 kg diarios para satisfacer las necesidades de cocinar y calentar agua (Peralta, 2005). En México 95% de las familias rurales –alrededor de 28 millones de personas– utilizan leña como combustible para cocinar, además cada vez necesitan recorrer mayores distancias para conseguir la leña, cortarla, cargarla, secarla y prepararla para que sea útil en la cocina, (Berrueta *et al.*, 2002). Sin embargo, de acuerdo con Cáceres (1989), el uso de la leña no es sólo un recurso o herramienta de sobrevivencia, también es parte de un sistema integral de vivienda que proporciona luz, calefacción, protección de insectos, etc., y la manera en que se usa afecta mucho a la convivencia, comodidad, estilos de preparación de alimentos, y economía de las cocinas.



Además, cocinar con un brasero tradicional (fuego abierto) es ineficiente y durante la combustión de la madera se pierde mucha energía. Esto significa que para cocinar una cierta cantidad de comida, habrá que usar más leña que si se utiliza una forma de combustión más eficiente, y esto también es un factor en la destrucción de los bosques (Díaz *et al.*, 2002).

El uso diario de leña en fuegos abiertos es también problemático por otras razones, entre ellas la contaminación del medio ambiente por los residuos contaminantes y los problemas de salud con que se asocia el cocinar con fuego abierto en lugares cerrados. Las mujeres y los niños son los que sufren más los efectos del humo porque son los que pasan más tiempo en la cocina. Para la gente que vive en estos medios, la contaminación dentro de una casa es a veces peor que la contaminación en las grandes ciudades, y es uno de los principales problemas ambientales en el mundo.

Los estudios epidemiológicos han indicado que la presencia de los contaminantes dentro de la casa está ligada a las infecciones respiratorias en los niños, infecciones de los pulmones como el asma y bronquitis crónico, cáncer de los pulmones, y los problemas en el parto de los niños inclusive una tasa mas alta de niños nacidos muertos y niños que nacen con bajo peso. Además de la inhalación del humo que puede causar problemas respiratorios, la presencia de fuego abierto en la casa es peligroso para los niños porque corren un riesgo más alto de quemarse (GIRA, 2004).

El problema en la obtención de leña para las familias de escasos recursos que viven en comunidades rurales cada vez es más grave, por la dificultad de conseguir este recurso al encarecerse día con día. Aunado a la falta de acceso al gas por no disponer de recursos económicos, la situación de las familias rurales se complica. Lo anterior denota la necesidad de implementar tecnología apropiada y sustentable, que ayude a las comunidades del marco rural a tener un uso más eficiente de la leña, contribuir al desarrollo endógeno así como mejorar su calidad de vida.



REVISIÓN DE LITERATURA

Del fogón a la Estufa Lorena mejorada

El fogón es una tecnología tan antigua como el descubrimiento del fuego y la civilización; data de hace unos 400 000 años en China y unos 500 000 en Europa.

Una de las primeras técnicas de preparación o conservación de la carne en grandes cantidades consistía en cocerla en una especie de horno. En este sistema se extendían, en una fosa o sobre una base recubierta de tierra, capas superpuestas de piedras precalentadas alternadas con capas de carne envuelta en hojas verdes.

Esta técnica de cocción se utiliza aún en algunas regiones de América del Sur y de Asia. Tras la introducción de la agricultura y la ganadería y el desarrollo de tecnologías como la construcción de viviendas de

barro, la alfarería, etc., el fogón adopta la forma genérica que conocemos desde hace unos 12.000 años. Éste consta de varias piedras dispuestas para servir de soporte al recipiente de cocción: una olla, una rejilla o una fuente de barro cocido. Instalado dentro de la casa, al abrigo del viento y de la lluvia, o en el exterior, pasa a ser el centro de la vida familiar. El fogón tradicional es de tamaño variable, fácil de instalar y multifuncional. Sirve para cocer, asar o ahumar los alimentos, y para calentar el espacio que habitan personas y animales. (Westhoff y Germann 1995).

Este fogón fue el modelo predominante durante miles de años: hasta el siglo XVIII en Europa, mientras que en las áreas rurales de África, Asia y América Latina aún se utiliza.

A grandes rasgos, una serie de factores ejercieron una influencia decisiva sobre el desarrollo tecnológico en Europa a partir del siglo XIX. En primer lugar, la sobreexplotación de los bosques, seguida de una escasez de leña que hizo ascender fuertemente los precios de ésta. En segundo lugar, el descubrimiento y la explotación de nuevos combustibles y fuentes de energía, primero en la industria y a continuación en los hogares (carbón, gas, petróleo, electricidad, etc.).

El desarrollo técnico del fogón, el horno y la cocina sólo se inicia con la revolución industrial en el siglo XIX. En esa época la cocina se transforma en una estructura y lugar especializado y separado. Anteriormente formaba parte integral del lugar de vida (granja, etc.), en el cual se alimentaban grandes familias, incluso el conjunto de la comunidad.

Actualmente en los países considerados desarrollados, la cocina cotidiana a leña prácticamente no existe, se ha transformado en un lujo o un placer, el fuego en la chimenea, pan o pizza cocidos en el horno a leña, carne asada a la parrilla.

En oposición a esto, se estima que en los países en vías de desarrollo 75 % de la población cocina cada día sobre un fuego de leña abierto, como nuestros antepasados prehistóricos. Es cierto que en el medio urbano se registra un ligero incremento en el uso de las nuevas tecnologías, en forma de cocinas a gas, petróleo y electricidad.

Se han realizado muchos intentos para mejorar la combustión en las estufas que utilizan biomasa, tanto para que haya una menor emisión de humo, como para que se utilice menos combustible. La corriente interesada en el mejoramiento de las estufas se originó antes de los años cincuenta cuando la estufa conocida como Hyderabad Chula se introdujo en la India y, en 1960, cuando la FAO desarrolló la estufa Singer para Indonesia; ambos diseños eran para estufas multi-hornillas (para varias ollas), que se conocían como estufas construidas *in situ* porque se construían en la cocina (GIRA, 2004).

La construcción de estufas ahorradoras de energía, es hoy en día, una de las alternativas más prometedoras para solucionar la tala inmoderada con la extracción de leña a una escala menor por la reducción en el consumo *per cápita* de leña, que ayuda a preservar el bosque. La construcción y uso cotidiano de las estufas Lorena (hechas a base de lodo y arena) se extiende en todas aquellas zonas donde la población depende mucho de la leña, como en Veracruz, San Luis Potosí, Chiapas, Michoacán, Estado de México, Oaxaca, Chihuahua, entre otros (Peralta, 2005).

La Estufa Lorena mejorada

El nombre de estas estufas ahorradoras de leña no viene de un nombre de mujer; la palabra Lorena es una abreviatura de las palabras lodo y arena, los materiales principales para su construcción. Una estufa que no esté hecha de la mezcla de lodo y arena no puede ser considerada Lorena, aunque también sea ahorradora de leña (INSO, 2006).

Implementación de las Estufas Lorena en el mundo
La aplicación de las estufas Lorena mejorada en las zonas rurales es una forma de combatir el problema de deforestación, mejorar la salud de las personas que cocinan con leña, disminuir el impacto ambiental de la combustión



Figura 1. Fogón antiguo (Westhoff y Germann, 1995)



Figura 2. Estufa Lorena (Westhoff y Germann, 1995)

de la madera y aliviar una parte del trabajo diario asociado con la recolección de la leña.

La idea de una estufa mejorada ya era conocida en varias partes del mundo, pero se ha usado nueva tecnología en diferentes formas. Estos programas empezaron en la década de 1950 durante la crisis de la producción de petróleo (World Meteorological Organization, Commission for Climatology, 2001). Durante estos años, muchos programas fracasaron porque los productores se centraron en la eficiencia de la estufa, sin tener en cuenta cómo la gente iba a adaptarse a la nueva tecnología. Si no se construye la estufa de una forma con la que la gente pueda adaptarse fácilmente, el programa va a fracasar. Ahora el enfoque está más centrado en la utilidad de la estufa, teniendo en cuenta las costumbres de la gente y la cultura en la que se va a aplicar esta tecnología, por eso los programas actuales han tenido más éxito.

Una parte importante para el éxito de la utilización de las estufas mejoradas son los materiales que se usan; se va adaptando el diseño de la estufa a los materiales locales existentes. Por ejemplo, en la India ya existe la industria de la cerámica, y por tanto se puede aprovechar esta industria para diseñar una estufa más eficiente, ya que se usa la cerámica como aislante. Las variaciones de las estufas son tantas como los países donde se implementan. Hay que cambiar los materiales, el diseño, y cómo se lleva al cabo el proyecto, de acuerdo con los materiales locales y las costumbres de la gente. El cambio es difícil, y mucha gente prefiere seguir utilizando algo a lo que están acostumbrados. Hay que demostrar la eficacia de la estufa mejorada, para que se den cuenta que les va a dar lo suficiente para que el cambio merezca la pena.

De todos los países en donde se ha implementado las estufas lorena, China y la India son líderes en su producción. Una parte del gran éxito del programa en China es que hubo más

control local sobre su construcción y diseño. Las personas que las recibieron tenían que aportar sus propios materiales y ayudar durante el proceso de construcción. De esta manera, la gente invierte más de sus propios recursos en la construcción de la estufa y le da más importancia al producto final. Sin embargo, en la India, la producción ha sido más centralizada, y la gente ha tenido menos control sobre la construcción e implementación de las estufas mejoradas. En la India no ha habido tanto éxito como en China.

En América Latina hay una difusión menos extendida de la estufa. Ésta ha sido principalmente a través de organizaciones no gubernamentales que trabajan en la región. Hay muchos proyectos de estufas mejoradas y mucha variedad en la forma de construirlas e implementar la tecnología. Mientras en India y China hubo una producción partiendo de un solo modelo, en América Latina hay una producción muy variada, incluso dentro de un país.

México

La gran mayoría de la población rural en México usa biomasa, particularmente leña, como combustible para cocinar, calentar la vivienda y otras tareas domésticas, con fogones abiertos, lo cual tiene una eficiencia energética muy baja, de entre 5 y 17 por ciento (Dutt *et al.*, 1987). La mayor parte de los usuarios de leña se concentra en los estados de Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Díaz-Jiménez, 2000).

Por ejemplo, en México hay varias organizaciones que están implementando la estufa mejorada por todo el país. En el estado de Oaxaca se hace la estufa con adobe, porque en esta región el adobe es más barato y más rápido. Hay otros estados en México donde se ha aprovechado la fabricación local de azulejos para luego ponerlos en la parte exterior de la estufa y mantener mejor el calor. En la Huasteca Potosina se usa una versión local de la estufa Lorena, hecha de una mezcla de lodo, arena y cemento. Además de utilizarse en las microrregiones indígenas Cuiteco y Magullachi en el Estado de Chihuahua, y en menor proporción en los estados de San Luis Potosí, Veracruz, Chiapas, Michoacán, Estado de México y Oaxaca; reduciendo con ello los problemas de salud ocasionados por la inhalación constante de humo (INSO, 2006).



Figura 3. Cocinando con fogón (INSO, 2006).

PROCESO PARA ELABORAR ESTUFA LORENA MEJORADA

Construcción

La estufa Lorena se puede hacerse del tamaño que requiera, modificar su forma y ponerle hornillas según sus necesidades; lo importante es respetar los principios básicos de funcionamiento.

Ubicación

Para determinar el lugar de la cocina donde quedará la estufa "Lorena", deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos: que la boca de la estufa reciba el aire suficiente, debiendo ubicarse donde las corrientes de aire circulen libremente, por ejemplo, frente a la puerta de la cocina. En segundo lugar, la estufa debe colocarse de tal forma que resulte cómoda y permita libertad de movimientos a quien la utiliza.

La base
La base debe fabricarse de adobe, ladrillo, block o piedra; primero se marca en el piso el tamaño de la estufa, el cual dependerá de los recursos y necesidades del usuario; por lo general, es suficiente un metro cuadrado.

- Sobre el trazo se levantan de 3 a 4 hileras de adobe, tabique o ladrillo, hasta llegar a una altura de 40 a 45 cm. Las dos primeras filas se hacen 10 cm adentro de la marca en los cuatro costados, alineando las dos últimas filas al trazo original.
- Luego se rellena el hueco resultante con tierra, piedras o pedazos de adobe, compactando y emparejando bien. De esta forma se tiene la base de la estufa, que se deja secar hasta un día.

Marqueta

Sobre la base se levanta un cerco con adobe, ladrillo, madera o tabiques de 40 cm de altura, dejando un hueco de 30 cm de longitud por 17 de anchura para la boca o entrada de la leña. En la parte superior de la entrada se coloca un trozo de alambón para reforzar el marco.

La preparación de la mezcla Lorena es muy importante; porque si los materiales no se combinan en la proporción adecuada, se corre el riesgo de que la estufa se cuartee o se parta cuando tiene mucho barro, o que se desmorone si tiene demasiada arena.

Si se tiene duda de cuál es la proporción más adecuada de lodo-arena, puede hacerse la siguiente prueba: se fabrican varios adobes chicos variando la cantidad de tierra y arena. Se dejan secar a la sombra durante 15 días; al cabo de este tiempo se revisan los adobes: si alguno de ellos presenta rajaduras, le falta arena, y si se desmorona le falta lodo. Una vez determinada la proporción necesaria de tierra y arena se ciernen los materiales mezclándolos en seco; posteriormente, a la mezcla se le añade agua poco a poco, hasta obtener una pasta de consistencia masosa.

Relleno del cerco

Preparada la mezcla Lorena, se vacía al interior del cerco hasta una altura de 15 cm, emparejándola y apisonándola.

Colocación de los moldes

Sobre la capa de 15 cm de mezcla Lorena se colocan botes, que servirán de moldes para formar la cámara de fuego, las hornillas, el agujero donde se asentará el tubo de la chimenea y los túneles. En el lugar donde va la cámara de fuego, frente a la boca de la estufa, se coloca una cubeta de 20 L; en el de las hornillas, dos botes más pequeños y en el agujero de la chimenea una botella de cerveza de 1L.

Una vez colocados los botes se vacía la mezcla Lorena hasta enrasar la parte superior del cerco, emparejándola y apisonándola fuertemente y cuidando de no mover los botes. Terminada esta operación se deja secar durante un día. Para evitar que la mezcla se salga por la entrada de la estufa, se tapa ésta con madera o una lámina.

Excavación de hornillas

Cuando se secó la marqueta se procede a retirar los botes de las hornillas. Posteriormente, con un machete o cuchillo, se hace más grande la parte superior de las hornillas. Por último, sobre la hornilla, se hace girar una olla mojada, con el fin de darle su forma definitiva. El tamaño de la hornilla será más pequeño que la base de las ollas que más se utilizan, las paredes están inclinadas, de tal forma que la parte superior sea más ancha que la interior. La profundidad de la hornilla será de 25 cm desde la parte superior de la hornilla hasta el fondo de ésta.

Excavación de túneles

Cuando no se tiene la cantidad necesaria de botes de aceite de automóvil para formar los túneles, éstos se pueden hacer excavando debajo de la hornilla. El

diámetro debe ser de 8 a 10 cm, con el fin de concentrar el aire caliente y orientarlo hacia las hornillas. Debajo de ellas se coloca un poco de barro.

Chimenea

Para hacer la chimenea se retira el bote de aceite de coche, procediendo luego a excavar un agujero, más abajo del túnel para que allí se deposite el ollín, evitando que éste tape la chimenea. Después se coloca el tubo que dará salida al humo, el cual se fabrica de hoja de lata o con botes de aceite pegados o clavados entre sí.

El tubo de la chimenea debe salir arriba del techo. Para que no entre por el conducto del agua cuando llueva, es necesario colocar arriba del tubo un capuchón. Este se hace con una lata sin fondo ni tapa a la que se le hace un hoyo del tamaño del tubo,

Adaptación de calentador de agua
La última mejora que se ha realizado en la estufa Lorena es la adaptación de un boiler de leña o calentador de agua. El boiler se adapta en la chimenea de la estufa, a éste se conecta tubería de pvc para conducir el agua, una parte para la entrada de agua a temperatura ambiente y otra para la salida del agua caliente (Figura 4).

Terminado

Para darle una mejor apariencia a la estufa Lorena, se aplana con la misma mezcla que se utilizó para fabricarla, pintándola con cal o del color que se quiera.

Manejo

Siempre es necesario tapar las hornillas con una olla o tapón de alguna clase; si no se tapan, el humo llenará



Figura 4. Estufa Lorena mejorada con calentador de agua

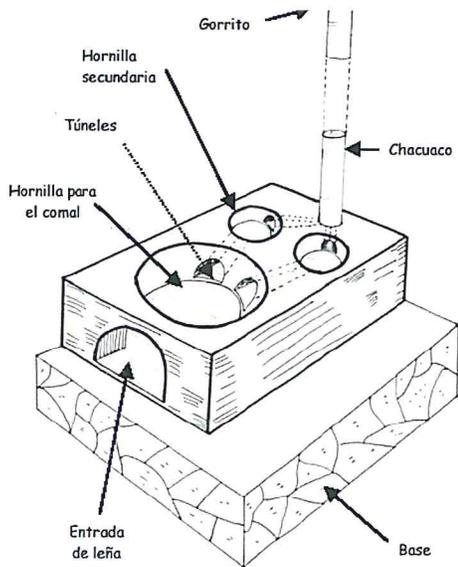


Figura 5. Estufa Lorena

la cocina y la chimenea no podrá jalar aire caliente.

Para encender la estufa se ponen las ollas sobre las hornillas.

- Se abre la puerta de entrada del fogón.
- Se coloca la leña en la cámara de fuego y se enciende fuego.

Para bajar el fuego y conservar el calor, se bajan las puertas de las hornillas.

Para cocinar a fuego lento:

- Se jalan las brasas cerca de la puerta, sin sacarlas.
- Se coloca leña gruesa
- Se cierran las puertas.

Para concentrar el calor en una hornilla se baja la puerta de la que

no se utiliza, y si sólo se quiere calentar el comal, se pone la leña en la boca de la estufa.

Mantenimiento

Una vez al mes deben limpiarse los túneles y la chimenea, para que nada impida el paso del humo y el aire caliente.

Si la estufa se cuartea, hay que rellenar las grietas con una mezcla igual a la que se utilizó para construir la marqueta. Para evitar que la estufa se descara pele, conviene echarle un engarrado con la siguiente mezcla: ocho partes de ceniza, dos de arena y una de barro. Todos estos materiales revueltos con agua.

¿POR QUÉ AHORRA LEÑA?

La mezcla de lodo y arena que forma el cuerpo de la estufa es un aislante térmico que disminuye la pérdida de calor. Por otro lado, hace que el calor se conserve, así que una vez apagado el fuego es posible seguir cocinando con el calor que guarda en su interior. Al estar colocadas las hornillas a lo largo del túnel interior, se aprovecha el calor que queda de la combustión. En los fogones abiertos este calor se pierde hasta en 80%.

En la Figura 5 se muestra el diseño de la estufa Lorena con sus partes componentes. Esta estufa fue la base para desarrollar la estufa mejorada con calentador de agua a base de leña que se presentó en la Figura 4.

VENTAJAS Y BENEFICIOS DE UTILIZAR ESTUFAS LORENA MEJORADAS

Mejoran la salud de mujeres y niñas por la exposición constante a la combustión de la leña, reduciendo la incidencia de enfermedades respiratorias y oftálmicas.

- Reducen de accidentes caseros producidos por el fogón tradicional o de tres piedras, en los miembros más pequeños de la familia.
- Reducen el consumo de leña de hasta el 60 %
- Reducen el impacto a las zonas forestales pequeñas
- Mejoran la vivienda, reduciendo el hollín al interior de la cocina.

Los beneficios a las familias que utilizan estufas Lorena, con adaptación de calentador de agua, son:

- Reducción de jornales en la búsqueda y corte de leña.
- Reducción de tiempo dedicado a cocinar, pues con el modelo propuesto se pueden cocinar tres cosas al mismo tiempo.
- Se utiliza agua caliente para bañarse y cocinar alimentos, proveniente del calentador de agua conectado a la chimenea de la estufa.
- Se elimina la necesidad de comprar gas para calentar agua.

CONCLUSIONES

- Necesidad de implementar un mayor número de estufas lorenas mejoradas en las comunidades rurales.
- Involucrar a las familias en el diseño y construcción de las estufas.
- Continuar con nuevos diseños para mejorar las estufas.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Berkel, M., y W. Laate. (1997). En Ghana, usuarios y fabricantes desarrollan herramientas. LEISA, Boletín de ILEIA para la Agricultura Sostenible de Bajos Insumos Externos 13(2): 4-5.
- Berrueta, V.M., J.L. Fernández-Zayas, y F. Limón. (2002). Participación campesina para la generación de tecnología alternativa. La Revista Solar, Asociación Nacional de Energía Solar. 46:3-6.
- Cáceres, R. (1989). Stoves for People: Proceedings of the Second International Workshop on Stoves. Intermediate Technology Publications. FWD, CEMAT y AT. Londres, Inglaterra. 161 p.
- Díaz R. y O. Masera. (2002). Difusión de tecnología apropiada en el México rural, el caso de la estufa lorena. La Revista Solar, Asociación Nacional de Energía Solar. 45:21-27.
- Díaz-Jiménez, R. 2000 Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO₂, Tesis Maestría en Ingeniería (energética), División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM, p. 113, México, D. F.
- Dutt, G., J. Navia, y C. Sheinbaum (1989) Cheranátzicurin: tecnología apropiada para cocinar con leña. Ciencias, No. 15, pp. 43-47.
- GIRA, 2004, El uso de estufas mejoradas de leña en los hogares: Evaluación de reducciones en la exposición personal" Informe estufas piloto-MZ-LRB-final
- GIRA-ORCA 2000 La estufa Lorena, Manual para el promotor Patzcúaro Mich.
- Instituto de la Naturaleza y la Sociedad de Oaxaca, A. C. (INSO) 2006. Como construir una estufa Lorena. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. y la Fundación Alfredo Harp Helú.
- Peralta E. 2005. El ahorro de energía a través del uso de las estufas Lorena. Pulso Ambiental Sonora (1) 3: 1-2.
- Westhoff y German, 1995 Estufas en imágenes, Dirección General de desarrollo, Alemania pág. 63.
- World Meteorological Organization, Commission for Climatology 2001. Climate information for biomass energy application, sandra robles-gil, comisión nacional del agua, México.

Guía para los autores

Agroproductividad es una revista de divulgación auspiciada por el Colegio de Postgraduados para entregar los resultados obtenidos por los investigadores en ciencias agrícolas y afines a los técnicos y productores. En ella se podrá publicar información relevante al desarrollo agrícola en los formatos de artículo, nota o ensayo.

Las contribuciones serán arbitradas y la publicación final se hará en el idioma español.

ESTRUCTURA

La contribución tendrá una extensión máxima de diez cuartillas incluyendo las ilustraciones. Deberá estar escrita en Word a doble espacio empleando el tipo Arial a 12 puntos y márgenes de 2.5 cm. Evitando el uso de sangría al inicio de los párrafos.

Centímetros	Pixeles	Pulgadas
21.59x27.94	2550x3300	8.5x11
18.5x11.5	2185x1358	7.3x4.5
18.5x5.55	2185x656	7.3x2.2
12.2x11.5	1441x1358	4.8x4.5
12.2x5.55	1441x656	4.8x2.2
5.85x5.55	691x656	2.3x2.2
9x11.5	1063x1358	3.5x4.5
9x5.55	1063x656	3.5x2.2

Las ilustraciones serán de la calidad suficiente para su impresión en offset a colores y con una resolución de 300 dpi (de origen) en formato JPG o TIFF o EPS y el tamaño, dependiendo de la imagen y su importancia de acuerdo como se muestra en la tabla comparativa.

La estructura de la contribución será la siguiente:

- 1) para artículos, una estructura clásica definida por los capítulos: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones y Literatura Citada;
- 2) las Notas o Ensayos deben tener una secuencia lógica de las ideas, exponiendo claramente las técnicas o metodologías que se transmiten en lenguaje llano con uso mínimo de términos técnicos especializados.

FORMATO

Título. Debe ser breve y reflejar claramente el contenido. Los nombres científicos cuando se incluyan deben escribirse en itálicas.

Autor o Autores. Se escribirán el o los nombres completos, separados por comas con un índice progresivo en su caso. Al pie de la primera página siguiendo el índice se indicará el nombre de la Institución a la que pertenece el autor y la dirección oficial incluyendo el correo electrónico.

Cuadros. Deben ser claros, simples y concisos. Se ubicarán inmediatamente después del primer párrafo en el que se mencionen o al inicio de la siguiente cuartilla. Los cuadros deben numerarse progresivamente indicando después de la referencia numérica el título del mismo (Cuadro 1. Título) y se colocaran en la parte superior. Al pie del cuadro se incluirán las aclaraciones a que se hace mención mediante un índice en el texto incluido en el cuadro.

Figuras. Corresponden a dibujos, gráficas, diagramas y fotografías. Las fotografías deben de preferencia ser a colores. Se deben proporcionar originales en tamaño postal anotando al reverso con un lápiz suave el número y el lugar que le corresponda en el texto. Los títulos de las fotografías deben mecanografiarse en hoja aparte. La calidad de las imágenes digitales debe ceñirse a lo indicado en la tabla comparativa al inicio.

Unidades. Las unidades de pesos y medidas usadas serán las aceptadas en el Sistema Internacional.

Nota. Con objeto de dar a conocer al autor o autores se deberá proporcionar una fotografía reciente de campo o laboratorio de carácter informal.

Factores de conversión

Para convertir los valores de la columna 1 en los de la columna 2, multiplique por A. Para convertir los valores de la columna 2 en los de la columna 1, multiplique por B.

A	1	2	B
Longitud:			
0.621	kilómetros, km	millas, mi	1.609
1.094	metros, m	yardas, yd	0.914
3.28	metros, m	pies, ft	0.304
1.0	micrómetros, μm	micras, μ	1.0
0.0394	milímetros, mm	pulgadas, in	25.4
10	nanómetros, nm	Angstrom, Å	0.1
Área:			
2.47	hectáreas, ha	acres, acre	0.405
247	kilómetros ² , km ²	acres, acre	0.00405
0.386	kilómetros ² , km ²	millas ² , mi ²	2.590
2.47×10^{-4}	metros ² , m ²	acres, acre	4.05×10^1
10.76	metros ² , m ²	pies ² , ft ²	9.29×10^2
1.55×10^{-3}	milímetros ² , mm ²	pulgadas ² , in ²	645
Volúmen:			
6.10×10^4	metros ³ , m ³	pulgada ³ , in ³	1.64×10^5
9.73×10^3	metros ³ , m ³	acre-pulgada	102.8
35.3	metros ³ , m ³	pies ³ , ft ³	2.83×10^2
2.84×10^2	litros, L	bushels, bu	35.24
1.057	litros, L	cuartos, qt	0.946
3.53×10^2	litros, L	pies ³ , ft ³	28.3
0.265	litros, L	galones, gallon	3.78
33.78	litros, L	onza fluida, oz	2.96×10^2
2.11	litros, L	pinta fluida, pt	0.473
0.034	mililitros, ml	onza fluida, oz	29.574
Masa:			
2.20×10^3	gramos, g	libras, lb	454
3.52×10^2	gramos, g	onzas, oz	28.4
2.205	kilogramos, kg	libras, lb	0.454
10^2	kilogramos, kg	quintal, q	10^2
1.10×10^3	kilogramos, kg	toneladas, ton	907
1.102	toneladas, t	toneladas, ton	0.907
0.022	kilogramos, kg	hundredweight, cwt, 100 lb	45.359
0.0197	kilogramos, kg	hundredweight, cwt, 112 lb	50.783
Rendimiento:			
0.893	kg/ha	lb/acre	1.12
1.49×10^2	kg/ha	bu/acre, 60 lb	67.19
1.59×10^2	kg/ha	bu/acre, 56 lb	62.71
1.86×10^2	kg/ha	bu/acre, 48 lb	53.75
8.9×10^3	kg/ha	cwt/acre, 100 lb	111.99
7.98×10^3	kg/ha	cwt/acre, 112 lb	125.23
893	t/ha	lb/acre	1.12×10^3
0.446	t/ha	ton/acre	2.24
Presión:			
9.90	Megapascuales, Mpa	atmósferas	0.101
10	Mpa	bar	0.1
1.00	t/m ²	g/cm ²	1.00
2.09×10^2	Pa	lb/ft ²	47.9
1.45×10^{-4}	Pa	lb/in ²	6.90×10^3
Temperatura:			
1.00 (K-273)	kelvin, K	Celsius, °C	1.00 (°C+273)
(9/5 °C) + 32	Celsius, °C	Fahrenheit, °F	5/9 (°F-32)
Energía Trabajo Calor			
9.52×10^{-4}	Joule, J	British thermal U, BTU	1.05×10^3
0.239	Joule, J	caloría, cal	4.19
10^7	Joule, J	erg	10^7
0.735	Joule, J	pie-libra, ft-lb	1.36
2.387×10^5	J/m ²	cal/cm ²	4.19×10^4
10^5	Newton, N	Dynas	10^5
1.43×10^{-3}	watts/m ²	cal/cm ² /min	698
Transpiración y Fotosíntesis			
3.60×10^2	mg/m ² /s	g/dm ² /hora	27.8
5.56×10^{-3}	mg (H ₂ O)/m ² /s	$\mu\text{mol}/\text{cm}^2/\text{s}$	180
Conductividad E			
10	Siemens/m	mmho/cm	0.1
Dispersión:			
0.107	litros/hectárea	galones/acre	9.35
0.893	kilogramos/hectárea	libras/acre	1.12
Velocidad:			
2.24	metros/segundo	millas/hora	0.447
0.621	kilómetros/hora	millas/hora	1.609
Concentración:			
1.000	mg/L	ppm	1.0
2.000	ppm	lb/AFS*	0.5
0.449	kg/ha	ppm	2.227
0.898	kg/ha	lb/AFS*	1.114
*AFS = Acre Furrow Slice.			
Otras equivalencias útiles			
Fitomasa:			
1 g de Materia Seca por metro cuadrado = 0.01 t/ha			
1 t/ha = 100 g/m ²			
1 g de Materia Seca org. es casi igual a 0.45 g de C y 1.5 g de CO ₂			
1 g de C es casi equivalente a 2.2 g de Materia Seca org. y 2.7 g de CO ₂			
1 g de CO ₂ es casi equivalente a 0.67 g de Materia Seca org. y 0.37 g de C			

TRIVIA FITOPATOLÓGICA



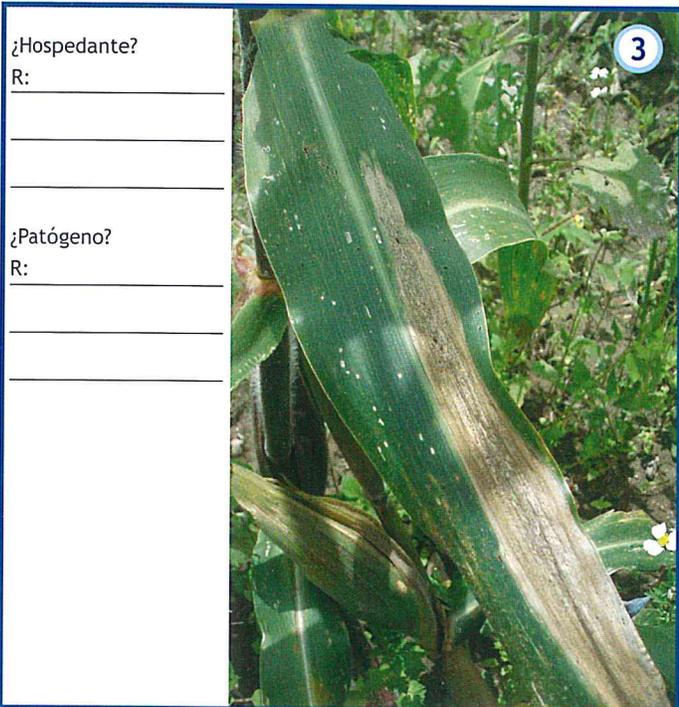
1

¿Hospedante? R: _____
 ¿Patógeno? R: _____



2

¿Hospedante? R: _____
 ¿Patógeno? R: _____



3

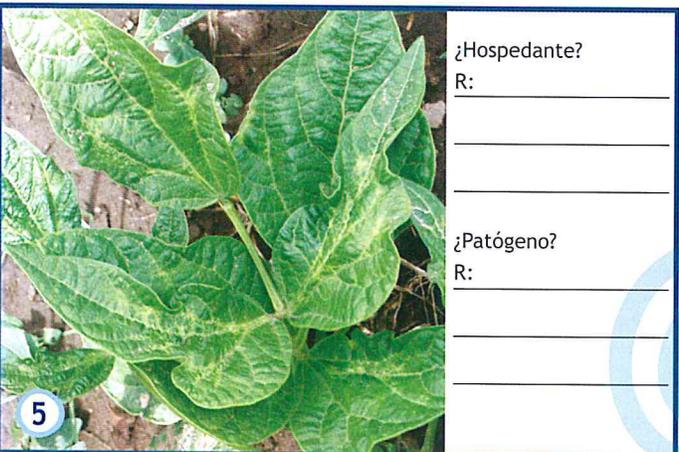
¿Hospedante?
 R: _____

¿Patógeno?
 R: _____



4

¿Hospedante? R: _____
 ¿Patógeno? R: _____



5

¿Hospedante?
 R: _____

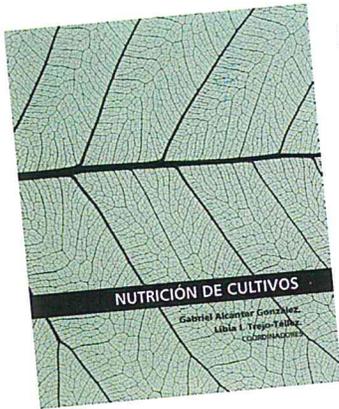
¿Patógeno?
 R: _____



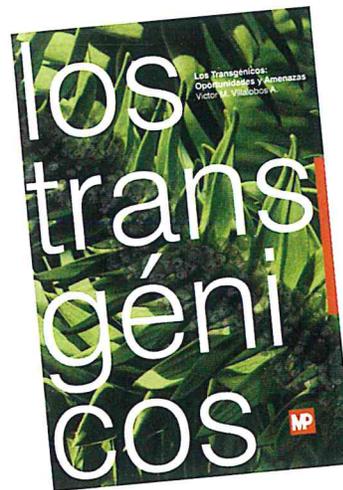
6

¿Hospedante? R: _____
 ¿Patógeno? R: _____

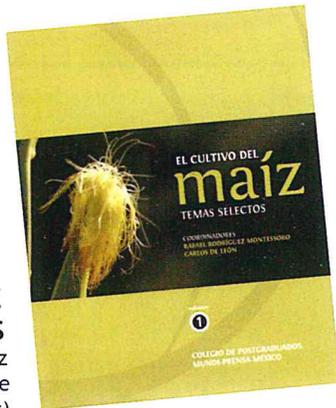
- Enviar respuestas a: agropro@colpos.mx
- Indicar nombre e Institución.
- A los primeros diez que envíen resultados correctos, se les otorgará una suscripción gratis por un año.
- A los ganadores se les solicitará su dirección postal.



NUTRICIÓN DE CULTIVOS
Gabriel Alcántar González y Libia I. Trejo-Tellez (Coordinadores)
472 págs. Primera edición 2007
Coedición Mundi-Prensa •
Colegio de Postgraduados
\$350.00 M.N.
ISBN: 978-968-7462-48-5

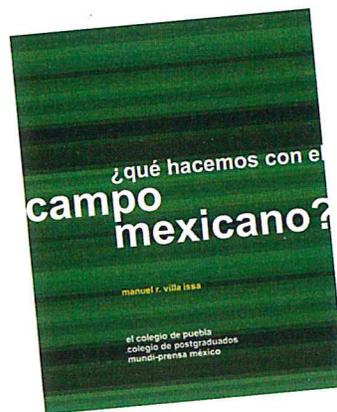
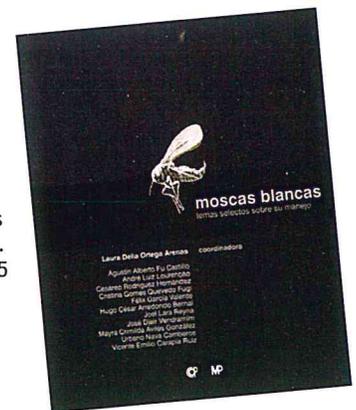


**LOS TRANSGÉNICOS
OPORTUNIDADES
Y AMENAZAS**
Víctor M. Villalobos
114 págs. Primera edición 2008
Ediciones Mundi-Prensa
\$275.00 M.N.
ISBN:978-968-7462-54-7

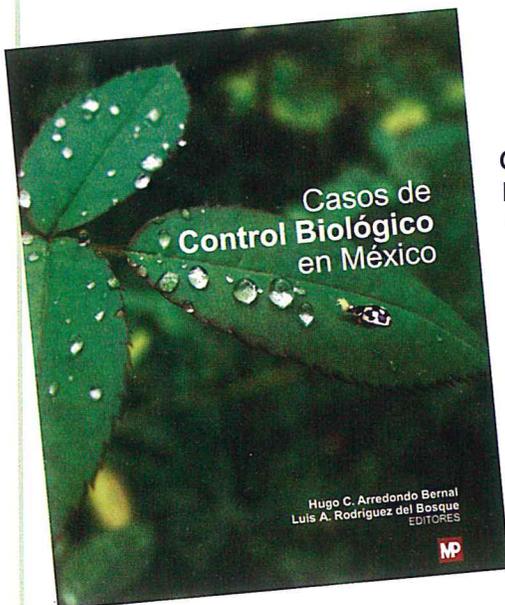


**EL CULTIVO DEL MAÍZ
TEMAS SELECTOS**
Rafael Rodríguez
Montessoro y Carlos De
León (Coordinadores)
126 págs. Primera edición 2008
Coedición Mundi-Prensa •
Colegio de Postgraduados
\$300.00 M.N.
ISBN: 978-968-7462-55-4

**MOSCAS BLANCAS
MANEJO Y CONTROL**
Ortega Arenas (Coordinadora)
134 págs. Primera edición 2008
Coedición Mundi-Prensa •
Colegio de Postgraduados
\$300.00 M.N.
ISBN 978-968-7462-61-5



**¿QUÉ HACEMOS CON EL
CAMPO MEXICANO?**
Manuel R. Villa Issa
237 págs. Primera edición 2008
Coedición Mundi-Prensa •
Colegio de Postgraduados
\$300.00 M.N.
ISBN 978-968-7462-62-2



**CASOS DE CONTROL BIOLÓGICO
EN MÉXICO**
Hugo C. Arredondo Bernal y
Luis A. Rodríguez del Bosque
423 págs. Primera edición 2008
Ediciones Mundi-Prensa
\$300.00 M.N. ISBN: 978-968-7462-65-3

El control biológico de plagas agrícolas es una tecnología que derivó del reconocimiento del balance de la naturaleza que ocurre en los ecosistemas naturales. En el ámbito agrícola, el control biológico es una manifestación de la ecología aplicada que ha contribuido al desarrollo de la agricultura de México y de muchos países.

Este libro reúne la destacada participación de expertos que ofrecen sus experiencias

y conocimientos que permiten mostrar la naturaleza de una tecnología noble, que ofrece al mismo tiempo, beneficios a la economía de los agricultores, protección del ambiente y salud de los consumidores.

El presente libro incluye 34 capítulos sobre el control biológico de plagas de cultivos básicos, cultivos industriales, hortalizas, frutales y recursos naturales. En todos los capítulos se describen las plagas y se analiza el conocimiento actual sobre su biología, ecología, enemigos naturales y las acciones sobre control biológico, con énfasis en México. Todos los casos discuten además los retos y perspectivas sobre el uso de agentes de control biológico en el contexto nacional e internacional.

Maestría en Arquitectura de Paisaje

diseño - planificación - manejo

INSCRIPCIONES ABIERTAS



INFORMES:

**Dr. Rafael Arturo
Muñoz-Márquez Trujillo**
Coordinador de la Maestría

Colegio de Postgraduados
Campus Córdoba
Km. 348 Carretera Fed.
Córdoba - Veracruz
Amatlán de los Reyes, Ver.
C.P. 94946
Tel. (271) 716 6000 y 57
Fax. (271) 716 6055
paisaje@colpos.mx
www.colpos.mx



Colegio de Postgraduados
Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas

<http://www.colpos.mx/cordoba/index.html>

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Si Usted es un prestador de servicios profesionales o productor agropecuario, le ofrecemos:

Tecnologías y paquetes tecnológicos

Componentes técnicos y paquetes tecnológicos para la producción de cereales, leguminosas, hortalizas, frutas y forrajes; tecnología para producción de ganado y métodos para el manejo de agostaderos y bosques, entre otros.

Productos de la investigación

Plantas, semillas mejoradas, clones vegetales, prototipos de implementos y maquinaria, publicaciones científicas institucionales, insecticidas biológicos, inoculantes (micorrizas), vacunas, bacterinas, biofertilizantes.

Capacitación y apoyos a la transferencia de tecnología

Cursos de tecnología de producción, módulos demostrativos, prácticas guiadas, diplomados, clínica de diagnóstico, capacitación en la acción, modelos transferencia de tecnología eficiente, eventos técnicos y científicos, certificación de capacidades técnicas.

Análisis de laboratorio

Calidad de semillas, suelos, tejidos, bromatológicos y específicos, plantas, fertilizantes, inóculos biológicos, fitopatológicos, entomológicos, cultivo de tejidos, residuos de plaguicidas, calidad de agua, pruebas diagnósticas, análisis genéticos de plantas y animales, calidad del aire, servicios de constatación.

Evaluaciones diversas

Anabólicos, implantes, vacunas, variedades mejoradas, fertilizantes, herbicidas, reguladores, inoculantes, mejoradores de suelo, fungicidas, maquinaria y equipo, proyectos productivos de variedades de plantas, fertilidad de sementales, insecticidas, anatomía y tecnología de la madera, evaluaciones genéticas de bovinos de carne y leche, evaluación de impactos ecológicos.

Asesoría, diagnósticos y dictámenes técnicos

Control de organismos dañinos, plagas y enfermedades, estudios de mercado, de riesgo climático y rentabilidad, técnicos legales (peritajes), plan de manejo integral de recursos naturales, evaluaciones de programas de desarrollo, elaboración de planes rectores de Sistema-Producto.

Certificación de implementos y maquinaria agrícola

Información de clima y predicción de cosechas

Para mayor información consulte la página

www.inifap.gob.mx

Ponemos a su servicio 8 Centros de Investigación Regional, 5 Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria y 38 Campos Experimentales distribuidos en el país

Soluciones tecnológicas al servicio del campo mexicano

