

SABERE **Y** SIENCIAS

febrero 2015 · número 36 año 4 · Suplemento mensual

 **La Jornada**
de Oriente

● ciencias de la
tierra

Editorial

Preservación de suelos

El desgaste del suelo es múltiple: erosiones (eólica, hídrica, glacial, mecánica), topografía, clima y la acción humana (deforestación, sobrepastoreo, prácticas agrícolas inapropiadas, uso intensivo de los recursos naturales). Del suelo proceden alimentos e insumos agropecuarios y silvícolas, y es el sostén de variados y complejos equilibrios ecosistémicos necesarios para la conservación y reproducción de la flora y fauna; una cuarta parte de la biodiversidad mundial tiene su habitat en los suelos. La degradación y su pérdida afecta no solo la producción primaria y las fuentes de empleo, sino la viabilidad de la reproducción humana, animal y vegetal: estamos destruyendo en decenios recursos que requieren miles de años en formarse.

La degradación de suelos afecta a 30 por ciento de la superficie mundial y a la cuarta parte de tierras dedicadas a las actividades primarias. En México hay al menos dos estimaciones oficiales en el transcurso de este siglo: en 2003 se consideró que 45 por ciento del territorio nacional presentaba algún tipo de deterioro (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Colegio de Posgraduados); en 2013 la estimación fue de 55.4 por ciento (Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma de Chapingo), según esta última fuente, 4 por ciento de los suelos agrícolas de México tenían algún grado de deterioro, como se menciona en este suplemento. Los suelos son un recurso finito y no renovable en el curso de una generación; su desgaste y pérdida está asociado al monocultivo, al uso intenso de agroquímicos y de agua, a prácticas agrícolas no sustentables y a una sobreexplotación de dicho recurso, favorecido por las estrategias y políticas públicas que privilegian ese tipo de apropiación de la naturaleza.

Los impactos ambientales de estas formas de explotación intensiva son múltiples y hacen insostenible su permanencia. El costo estimado por degradación de suelos en el mundo se estima en 4 por ciento del PIB mundial, y en los casos de degradación extrema la pérdida es irreparable; el costo ambiental no forma parte del costo de producción de los bienes primarios ni se fondea con las ganancias empresariales; no hay renta ni obligación fiscal para reparar el daño o la pérdida de servicios ambientales, además de que se intensifican

las alteraciones de los procesos ecológicos, biogeoquímicos e hidrológicos.

Regular el uso del suelo para la producción de bienes y servicios primarios desde una perspectiva ambientalmente sustentable es necesario para conservar las funciones derivadas del uso del suelo. A pesar de la megadiversidad biótica de que disponemos, cada vez más amenazada por la extracción de minerales y producción de energéticos, somos un país alimentariamente dependiente que no podemos autoabastecernos del cereal básico que ha sido nuestro sustento milenar. Las estrategias y políticas de crecimiento requieren ser sustentables no solo enunciativamente, sino en los contenidos y prioridades; otras formas de producir y consumir son posibles; tenemos saberes ancestrales, semillas nativas y acriolladas y las técnicas necesarias para lograrlo.

Contenido

3 Presentación

2015 Año Internacional de los Suelos
JESÚS FRANCISCO LÓPEZ OLGUÍN

4

Biorremediación: solución a suelos contaminados
MOISÉS CARCAÑO MONTIEL, TERESITA JIMÉNEZ SALGADO, LUCÍA LÓPEZ REYES, AMPARO MAURICIO GUTIÉRREZ Y ARMANDO TAPIA HERNÁNDEZ

Directorio

SABERE SIENCIAS es un suplemento mensual auspiciado por La Jornada de Oriente

DIRECTORA GENERAL
Carmen Lira Saade
DIRECTOR
Aurelio Fernández Fuentes

CONSEJO EDITORIAL
Alberto Carramiñana
Jaime Cid Monjaraz
Alberto Cordero
Sergio Cortés Sánchez
José Espinosa
Julio Glockner
Mariana Morales López
Raúl Mújica

COORDINACIÓN EDITORIAL
Sergio Cortés Sánchez

REVISIÓN
Aldo Bonanni
EDICIÓN
Denise S. Lucero Mosqueda

DISEÑO ORIGINAL Y FORMACIÓN
Elba Leticia Rojas Ruiz

Dirección postal:
Manuel Lobato 2109, Col. Bella Vista.
Puebla, Puebla. CP 72530
Tels: (222) 243 48 21
237 85 49 F: 2 37 83 00

www.lajornadadeoriente.com.mx
www.saberesyciencias.com.mx

AÑO IV · No. 36 · febrero 2015

5

Jornada Interestatal en conmemoración del Día Mundial
OMAR ROMERO ARENAS Y JOSÉ VÍCTOR R. TAMARIZ FLORES

6

Revaloremos el recurso suelo
JOSÉ VÍCTOR TAMARIZ FLORES

7

Desertificación: el fantasma de la degradación de los suelos en México
ROSALÍA DEL CARMEN CASTELÁN VEGA
Y J. VÍCTOR TAMARIZ FLORES

8

Importancia de la diversidad microbiana en el suelo
LÓPEZ-REYES L., CARCAÑO-MONTIEL MOISÉS G., TAPIA-HERNÁNDEZ A., JIMÉNEZ-SALGADO T. Y MAURICIO-GUTIÉRREZ A

9

Vinculación de la Investigación y Desarrollo de Recursos Humanos en la BUAP en el cuidado de los suelos en el estado de Puebla
JESÚS RUIZ CAREAGA

10

Importancia del Año Internacional de los Suelos en México
DIONICIO JUÁREZ RAMÓN

11 Tras las huellas de la naturaleza

Los suelos y su importancia

JUAN JESÚS JUÁREZ, TANIA SALDAÑA, CONSTANTINO VILLAR

12 El pelícano onírico

Palabras para Octavio Cardona

JULIO GLOCKNER

13 Tekhne Iatriké

De robots a nanobots

JOSÉ GABRIEL ÁVILA-RIVERA

14 y 15 Homo sum

Dependencia alimentaria

SERGIO CORTÉS SÁNCHEZ

16 Reseña (incompleta) de libros

El reflejo de las palabras

ALBERTO CORDERO

17 Año Internacional de la Luz

Filec: Ciencia, literatura y luz en Tonantzintla

RAÚL MÚJICA

18 Efemérides

Calendario astronómico febrero 2015

JOSÉ RAMÓN VALDÉS

19 A ocho minutos

La Biblioteca del Consejo Puebla de Lectura en El Alto.

Diez años intercambiando palabras, historias y libros
ERIKA BURGOS Y GUADALUPE LÓPEZ

20 Agenda

Épsilon

JAIME CID

· Nuestra portada es una fotografía de **Abraham Paredes**

Tus comentarios son importantes para nosotros, escríbenos a:

info@saberesyciencias.com.mx

Jesús Francisco López Olguín



2015

Año Internacional de los Suelos

La ONU y la comunidad científica mundial conmemoran durante 2015 el Año Internacional de los Suelos (acuerdo de la 68 Sesión de la Asamblea General de la ONU celebrada en diciembre de 2013), destinado a promover la gestión sostenible de los suelos y concienciar a la opinión pública sobre su importancia, conservación y restauración. El objetivo es llamar la atención para el reconocimiento de la función central del recurso suelo como la base para la seguridad alimentaria y la provisión de importantes servicios ambientales, incluyendo la mitigación y adaptación al cambio climático. Se pretende desarrollar conciencia en la sociedad en general para el mantenimiento de suelos saludables y fértiles, para asegurar la alimentación de una población mundial en crecimiento y para responder a sus necesidades en términos de energía, fibra, forraje y otros productos.

Los suelos sanos no solo constituyen la base para los alimentos, combustibles, fibras y productos médicos, sino que también son esenciales para nuestros ecosistemas, desempeñando un papel fundamental en el ciclo del carbono, almacenando y filtrando el agua, y mejorando la resiliencia ante inundaciones y sequías.

La FAO estima que un tercio de todos los suelos se degradan, debido a la erosión, compactación, obturación, salinización, agotamiento de la materia orgánica y los nutrientes, acidificación, contaminación y otros procesos causados por prácticas insostenibles de gestión del suelo.

Un centímetro de suelo puede tardar entre 300 y mil años en formarse, y con un 33 por ciento de todos los recursos mundiales de suelos degradados y una creciente presión humana se están alcanzando niveles críticos para la humanidad.

Al menos una cuarta parte de la biodiversidad mundial habita bajo tierra, donde la lombriz de tierra es un gigante al lado de pequeños organismos como bacterias y hongos. Estos organismos —incluidas las raíces de las plantas— actúan como los agentes principales que impulsan el reciclaje de nutrientes y ayudan a las plantas, mejorando la ingesta de éstos, contribuyendo a su vez a la biodiversidad por encima del nivel del suelo.

Una mejor gestión puede asegurar que estos organismos —que habitualmente pasan inadvertidos— aumenten la capacidad del suelo para absorber carbono y mitigar la desertificación, de forma que incluso pueda capturarse más carbono, ayudando a compensar las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la agricultura.

Con el fin de alcanzar estos objetivos, los organismos que promueven este Año Internacional proponen cinco pilares de acción fundamentales.

Promoción del manejo sostenible del recurso suelo para promover su protección, conservación y productividad sostenible.

Fomento de la inversión, la cooperación técnica, las políticas, la concienciación, educación, capacitación y la extensión sobre los suelos.

Promoción de la investigación y el desarrollo edafológico focalizado y centrado en las brechas y prioridades que se hayan identificado y las sinergias con acciones relacionadas con la producción, desarrollo ambiental y social.

Mejoramiento de la cantidad y la calidad de los datos e información edafológica: recolección de

datos (generación), análisis, validación, presentación de informes, monitoreo y su integración con otras disciplinas.

Armonización de los métodos, medidas y los indicadores para el manejo sostenible y la protección del recurso suelo. s



más información

www.fao.org/news/story/es/item/270950/icode/

8^{va} FILEC
Feria Internacional de Lectura
Ciencia y Literatura en TONANTZINTLA

Informes:
Consejo Puebla de Lectura, A.C.
 12 Norte 1808 Barrio del Alto,
 Puebla, Puebla, México
 Tel. +52(222) 4 04 93 13
 +52(222) 4 04 93 14
www.consejopuebladelectura.org
consejopuebla@gmail.com

Celebrando el AÑO
INTERNACIONAL
 DE LA LUZ

Del 12 al 15 de febrero de
 2015 de 9:00 a 19:00 h

Instalaciones **INAOE**
 Santa María Tonantzintla, Puebla
Entrada libre

Informes:
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica.
 Calle Luis Enrique Erro No. 1,
 Tonantzintla, San Andrés Cholula,
 Puebla.
 Tel. +52(222) 2 66 31 00
 Ext. 7011, 7013, 7014 y 7016
www.inaoep.mx
difusion@inaoep.mx

MARZO 2015

HAWC
 High Altitude Water Cherenkov
 Gamma-Ray Observatory

PROXIMAMENTE

Moisés Carcaño Montiel, Teresita Jiménez Salgado, Lucía López Reyes, Amparo Mauricio Gutiérrez y Armando Tapia Hernández

Biorremediación: solución a suelos contaminados

Actualmente uno de los principales problemas que se presenta en el ámbito mundial es la contaminación de suelo, aire y agua por una gran diversidad de compuestos químicos tóxicos y peligrosos. México es un productor mundial de petróleo, y esta actividad ha repercutido en el medio ambiente con la presencia de contaminantes, como los hidrocarburos en suelo, subsuelo y acuíferos. Por otro lado, en el estado de Puebla, entre los años 2000 y 2013, se derramaron 6.93 mil barriles de crudo en el suelo, que corresponden a 7.4 por ciento del volumen total derramado en el país y ocupó el cuarto lugar a nivel nacional en derrames de hidrocarburos, principalmente por la falta de mantenimiento de la infraestructura de la paraestatal, la cual atraviesa ductos que transportan petróleo y sus derivados a los centros de refinación o distribución, por lo que existen riesgos de derrames de hidrocarburos, afectando suelos agrícolas y cuerpos de agua de forma accidental o provocada por el robo de combustibles. Estos derrames involucran una pérdida económica de aproximadamente 8.6 millones de pesos.

Debido al problema de contaminación o afectación de suelos es necesario recuperarlos y hacer que sean óptimos para la producción agrícola. Una de las tecnologías aplicadas es la biorremediación, definida como un proceso que utiliza las habilidades catalíticas de los organismos para degradar y transformar contaminantes presentes en ecosistemas acuáticos o terrestres. El grupo de investigación de Microbiología de Suelos-BUAP ha impulsado la biorremediación desde hace más de dos décadas en la caracterización de suelos contaminados de acuerdo a la NOM-038 SEMARNAT; además, ha desarrollado un banco de cepas bacterianas potencialmente degradadoras de hidrocarburos y ha encontrado cepas bacterianas productoras de biosurfactantes, de los cuales se ha llegado a observar que tienen la capacidad de degradar asfaltenos y recortes de perforación con una capacidad superior al 70 por ciento.

Otro proceso es la fitorremediación; ésta utiliza plantas para extraer, secuestrar, degradar contaminantes orgánicos y transformar inorgánicos, para remediar sistemas contaminados. También se ha investigado ampliamente la fitorremediación en diferentes



▲ *Zea mays*, por Angervaks
 ► *Crazy grass*, por Philippe Clairo
 ◀ *Erythrina americana*, por Ritchie Porch
 Imágenes tomadas en flickr.com

cultivos, resaltando *Zea mays*, *Crazy grass* y *Erythrina americana* con capacidad de germinación y adaptación al ambiente contaminado de diesel y petróleo crudo, obteniendo resultados promisorios. Se conoce que durante la fitorremediación ocurre una alteración en la composición y función de las comunidades rizosféricas. La rizorremediación es un tipo específico de fitorremediación e implica plantas y microorganismos asociados a ella que se encuentran en la rizósfera; estos pueden estar presentes de manera natural o ser introducidos de manera específica. El grupo de

investigación de la BUAP ha evaluado procesos de rizorremediación en *Zea mays* inoculado con *Serratia marcescens*, con resultados prometedores en la degradación de petróleo crudo.

La recuperación de suelos agrícolas contaminados por hidrocarburos en México es un tema complejo, por lo que el grupo de investigación de Microbiología del Suelo busca dar alternativas sustentables y económicas para la recuperación de suelos agrícolas contaminados con hidrocarburos en diferentes partes del país. [s](#)

EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN
 DE MICROBIOLOGÍA DE SUELOS
 DE LA BUAP DESARROLLA
 ALGUNAS DE LAS TECNOLOGÍAS COMO
 BIORREMEDIACIÓN, FITORREMEDIACIÓN
 Y RIZORREMEDIACIÓN
 CON LA FINALIDAD DE LOGRAR
 LA RECUPERACIÓN DE SUELOS
 CONTAMINADOS POR HIDROCARBUROS
 PARA QUE SEAN ÓPTIMOS PARA
 LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA



Omar Romero Arenas y José Víctor R. Tamariz Flores

Jornada Interestatal en conmemoración del Día Mundial

El Consejo de la Alianza Mundial sobre Suelos envió a la FAO la propuesta para establecer un Día Mundial de los Suelos como plataforma para crear conciencia sobre este recurso patrimonial. La Conferencia de la FAO, en su 38ª reunión, implementó una resolución sobre la adopción del Día Mundial de los Suelos, en junio de 2013, y solicitó a su vez que la Asamblea General de las Naciones Unidas emitiera un acuerdo a fin de institucionalizar la celebración anual del Día Mundial de los Suelos, el 5 de diciembre, y 2015 será el Año Internacional por el Suelo, declarado así por la ONU.

Ante este panorama, la BUAP sumó esfuerzos con la Conafor para llevar a cabo la Jornada Interestatal de la Conmemoración del Día Mundial del Suelo celebrado el pasado mes de diciembre en la Unidad de Seminarios de Ciudad Universitaria. Las diferentes actividades dedicadas a este prestigioso recurso "suelo" tuvo una asistencia de 523 personas, entre estudiantes, profesionistas y público en general. Se impartieron 16 conferencias magistrales por expertos de diferentes organismos gubernamentales como la Semarnat, Fundación PRODUCE-Puebla, Panel Intergubernamental de Técnicos en Suelos de la FAO, entre otras, y por académicos de diversas universidades del país, entre ellos Cinvestav, UNAM, Universidad Autónoma Metropolitana, BUAP, abarcando un panorama general de la importancia del suelo en el estado de Puebla, además se presentaron 80 carteles en seis temáticas estratégicas para la conservación, restauración, aprovechamiento de este recurso natural.

En el marco de la jornada la BUAP entregó el ejemplar no. 25 de la revista de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado *SPINOR*, dedicada al Día Mundial del Suelo, y el Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas (DICA) ofreció a los asistentes libros acerca del Medio Ambiente y Agricultura en sus Vol. I y Vol. II.

Para la segunda parte de la jornada del día del suelo, se contó con un recorrido de campo en el municipio de Tepanco de López, en Puebla; esta visita tuvo como objetivo observar las obras de conservación de suelos, captura de agua y reforestación, dentro del proyecto de Compensación Ambiental "Bienes Comunes de Tepanco de López", con alrededor de 280 asistentes, más los propios productores del municipio.

Al término de esta actividad se dio el mensaje de cierre de la Jornada Interestatal del Día Mundial del Suelo 2014, donde se hizo un agradecimiento a todos los conferencistas y a las instituciones participantes; que nos dieron elementos informativos, diagnósticos, técnicas de manejo sustentable y difusión de proyectos aplicados para mejorar los suelos y la producción de alimentos. Además se vertieron algunas propuestas que demuestran el compromiso que existe para aumentar la conciencia de la sociedad para que el suelo retome su posición como elemento central en la sustentabilidad de la población; a continuación se enlistan algunas recomendaciones y celebrar el año internacional del suelo:

- Crear la Alianza Estatal por el Suelo en Puebla y la Alianza Nacional.
- Preparar un seminario anual de Edafología Sustentable.



- Fortalecer la enseñanza profesional, investigación y posgrados en Edafología.
- Fortalecer la atención gubernamental estatal y federal al recurso suelo.
- Crear un Centro Universitario para la Protección del Suelo en la BUAP.
- Impulsar un Programa de Conservación y Mejoramiento del Suelo en la BUAP.
- Crear una biblioteca virtual de suelos.
- Preparar la celebración de 2015 Año Internacional del Suelo.

Como toda buena acción emprendida al cuidado y manejo de este recurso, se dio la frase de la jornada Interestatal en conmemoración del Día Mundial, que dice así: "quien cuida al suelo, aspira al bienestar de sus hijos y de su país". Estas cortas palabras nos hacen reflexionar que nosotros los seres humanos, solo estamos de paso en este hermoso planeta, hay que dejar un mejor futuro a nuestros seres queridos para que disfruten lo que nosotros vivimos. ☺

biol.ora@hotmail.com ✉

José Víctor Tamariz Flores

Revaloremos el recurso suelo



Foto: Abraham Paredes

En el año de 1989 la revista *Time* sacó esta portada que refleja la preocupación que presentaba ya la crisis medioambiental. Entre los artículos publicados se expresaban ideas que no han perdido actualidad, si los pasos necesarios para salvar el medio ambiente son bien conocidos y factibles, entonces, ¿por qué no toman?

No cabe duda que la situación de deterioro ambiental, pobreza, marginación y demás problemas son signos de la crisis de la modernidad que viven nuestras sociedades actualmente. La lucha por detener el modelo de desarrollo económico que nos ha llevado a esta situación se está viviendo actualmente, se están moviendo, en términos del conocimiento, nuevas ciencias. Surgen en nuestra región nuevas formas para cambiar el modelo agroindustrial; estamos cambiando paradigmas en la producción de alimentos más ambientalmente sustentables, una revolución agroecológica envuelve a nuestra América Latina, y la discusión en el medio científico es cada día más apremiante hacemos una ciencia para la vida o una ciencia para la muerte.

La ONU, en su reporte de GEO5: perspectivas del medioambiente mundial (2007), señala en sus mensajes principales con respecto al capítulo Tierra, la presión sobre los recursos de la tierra ha aumentado en años recientes a pesar del establecimiento de metas internacionales para mejorar su gestión. El crecimiento económico se ha producido a expensas de los recursos naturales y de los ecosistemas. La globalización y la urbanización agravan las necesidades que compiten por el suelo. Para alcanzar la gestión sostenible del suelo son cruciales una mejor gobernanza y el desarrollo de capacidades.

Debido a lo anterior la ONU ha declarado el año 2015 como Año Internacional del Suelo, con el lema "Suelos sanos para una vida sana"; asimismo se ha creado la Alianza Mundial por el Suelo y la Alianzas Regionales en donde nuestro país participa en la Alianza Regional de América Central, México y el Caribe.

El recurso suelo es un recurso limitado y se encuentra bajo presión creciente. El renovado reconocimiento sobre el rol central del recurso suelo como la base fundamental para la seguridad alimentaria y la provisión de importantes servicios ambientales, incluyendo la mitigación y adaptación al cambio



climático, ha generado el advenimiento de numerosos proyectos regionales e internacionales, iniciativas y acciones. A pesar de estas numerosas actividades emergentes, el recurso suelo sigue siendo visto y considerado como una prioridad de segundo nivel, y no existe un órgano de gobernanza internacional, nacional y estatal que abogue por la coordinación de las iniciativas para asegurar que el conoci-

miento y el reconocimiento de los suelos estén adecuadamente representados en los diálogos sobre cambio global y los procesos de toma de decisiones. Al mismo tiempo, hay necesidad de coordinación y colaboración para crear una voz unificada y reconocida para los suelos y así evitar la fragmentación de esfuerzos y el desperdicio de recursos. El mantenimiento de suelos saludables y fértiles para la alimentación de una creciente población mundial y para responder a sus necesidades en términos de biomasa (energía), fibra, forraje y otros productos, solo será posible a través de una alianza fuerte. Este es uno de los principios rectores fundamentales por los cuales se ha establecido la Alianza Mundial por el Suelo.

Nuestro estado ha estado perdiendo la batalla en la lucha por cuidar sus suelos; este importante recurso que es de vital importancia para el desarrollo regional, de acuerdo con la Conafor, 70 por ciento de los suelos estatales está degradado. Se dio a conocer que del suelo que hay en la entidad, 18 por ciento son terrenos

desérticos, rocosos, zonas abandonadas o improductivas, y tan solo 12 por ciento del territorio poblano cuenta con suelo que mantiene actividades productivas sustentables o sin degradación aparente, por lo cual es urgente que todas las dependencias involucradas realicen acciones conjuntas y establecer acciones que ataquen los siguientes aspectos:

Mejorar los datos e información edafológica. Ya que actualmente está fragmentada, desactualizada (fertilidad, SOC, etcétera), los datos sobre suelos son heterogéneos y difíciles de comparar, son de difícil acceso y no responden a las necesidades de los usuarios.

Capacidades para entender mejor el suelo. Hay una escasez creciente de talentos humanos (pérdida de conocimiento básico y habilidades para entender a manejar mejor este recurso).

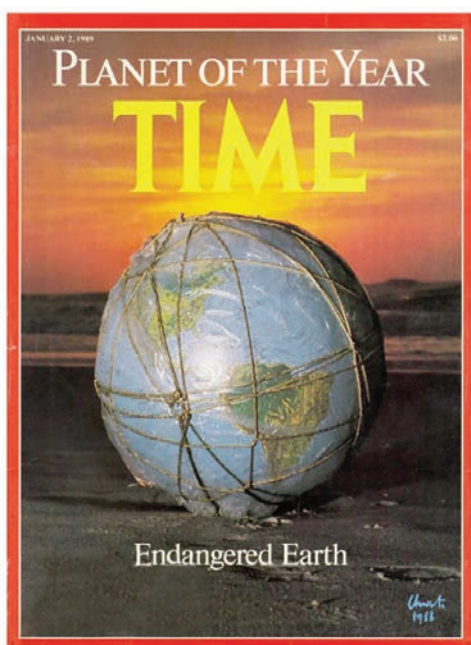
Conocimiento e investigación en el tema suelos. Fragmentado (fertilidad, CC, ecología), el conocimiento está, mayormente, en manos de los científicos del suelo; no es accesible para el uso de diversas disciplinas y para la toma de decisiones, no están adaptados para hacer frente a los problemas o a las agendas actuales de desarrollo.

Sensibilización e inversión en el manejo del suelo. Muy bajo en comparación con las necesidades, entendiendo que el suelo es un recurso limitado y que requiere de un cuidado especial de parte de sus usuarios.

Políticas en pro del suelo. Considerada a menudo como una prioridad de segundo nivel y la carencia de un órgano de gobernanza estatal para apoyar la acción global coordinada para su mejor manejo.

Necesidad de políticas compatibles y coordinadas sobre el recurso suelo. Se necesita una voz unificada y autoritativa a nivel estatal para coordinar mejor los esfuerzos y capturar recursos limitados (para agricultura, manejo forestal, seguridad alimentaria, los desastres y gestión de la sequía, la competencia por tierras, planificación y desarrollo del uso de tierras rurales y urbanas y los programas UNCCD, CBD y UNFCCC).

Hoy tenemos una valiosa oportunidad para conservar los suelos saludables, esto nos llevará a asegurar una vida sana para generaciones futuras, no la desaprovechemos. Formemos la Alianza Estatal por el Suelo. s



70 POR CIENTO DE LOS SUELOS ESTATALES ESTÁ DEGRADADO. SÓLO 12 POR CIENTO DEL TERRITORIO POBLANO CUENTA CON SUELO QUE MANTIENE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SUSTENTABLES O SIN DEGRADACIÓN APARENTE

Rosalia del Carmen **Castelán Vega** y J. Víctor **Tamariz Flores**

Desertificación: el fantasma de la degradación de los suelos en México

Entre los importantes cambios, alteraciones y amenazas que están afectando a los ecosistemas de México, especialmente a las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, la desertificación constituye el problema ambiental de mayor extensión espacial e incidencia ambiental y económica. La desertificación es un tipo de degradación que actualmente amenaza no solo al recurso suelo *per se*, sino también la producción alimentaria a nivel mundial. Tras el término desertificación se esconde todo un conjunto de procesos interrelacionados; físicos, biológicos, históricos, económicos, sociales, culturales y políticos; que se manifiestan a diferentes niveles de resolución, tanto espaciales como temporales. La UNCED (1992) y la CCD (1994) la han definido como un proceso complejo que reduce la productividad y el valor de los recursos naturales, en el contexto específico de condiciones climáticas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, como resultado de variaciones climáticas y actuaciones humanas adversas. La desertificación es, a su vez, una crisis climática, ecológica y socioeconómica que desencadena nuevos mecanismos de degradación ambiental que dificulta, e incluso impide, la conservación de la base de recursos naturales, imprescindibles para el desarrollo sostenible (Ver imagen). Es un proceso de origen multifactorial, por lo que no existe una explicación lineal causa-efecto que la desencadene; sin embargo, es posible identificar interacciones que funcionan como catalizadores del proceso, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas relacionadas con la sobreexplotación del suelo e incluso con dinámicas sociopolíticas como la marginación, que puede funcionar como causa y consecuencia de la desertificación (UNCCD y Zoï, 2011).



· Desertificación incipiente en San Andrés Azumiata, Puebla, México

Para una lucha eficaz frente al problema de la desertificación, se hace imprescindible desarrollar acciones de prevención y recuperación. Para la prevención se requiere planificar un adecuado manejo del recurso suelo, conservar los bosques y evitar el sobrepastoreo, utilizar métodos adecuados de irrigación, mejorar los pronósticos de sequía a largo plazo y combatir la pobreza rural. Para la recuperación de áreas ya degradadas es necesario reforestar y mejorar el uso del agua.

Técnicamente las áreas afectadas por la desertificación pueden ser "restauradas" cuando se recupera el ecosistema a través del abandono del mismo, lo que reduce la presión de uso de los recursos y posibilita la recuperación de los componentes originales del ecosistema, logrando una restauración de éste y de su capacidad de sostenimiento;

"rehabilitadas" cuando se recupera el ecosistema original a través de un mejor manejo, lo que produce un cambio permanente o "habilitadas" cuando se recupera el ecosistema por medio del agregado de elementos ajenos a él, tales como especies vegetales exóticas, construyendo un ecosistema distinto del original pero que puede ser manejado en forma sustentable.

En todo caso, resulta imprescindible realizar las siguientes acciones, tanto para la prevención en áreas susceptibles como para la recuperación en áreas degradadas:

Mejorar las condiciones sociales, culturales y económicas.

Prevenir el avance de la erosión y el deterioro de la vegetación.

Planificar el uso del suelo.

Realizar actividades agrícolas con técnicas de labranza conservacionistas.

Usar sistemas de riego que eviten los peligros de sedimentación y salinización.

Desarrollar variedades de vegetales resistentes a la sequía.

Mejorar los pronósticos de sequía a largo plazo y sistemas de alerta temprana.

Mejorar los bosques nativos y reforestar.

8

rosalia.castelan@correo.buap.mx ✉

LA DESERTIFICACIÓN ES UN TIPO DE DEGRADACIÓN QUE ACTUALMENTE AMENAZA NO SOLO AL RECURSO SUELO *PER SE*, SINO TAMBIÉN LA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA A NIVEL MUNDIAL. LA DESERTIFICACIÓN ESCONDE CONJUNTOS DE PROCESOS DE INTERRELACIONADOS; FÍSICOS, BIOLÓGICOS, HISTÓRICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES, CULTURALES Y POLÍTICOS

En México la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales considera a la degradación del suelo en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país como un estimador de la desertificación, ya que a la fecha no existen estudios específicos sobre su extensión, por lo que bajo esta premisa reporta que la desertificación afecta aproximadamente a 43.56 millones de hectáreas, es decir, 43 por ciento de las tierras secas, lo que equivale a 22.17 por ciento del territorio nacional (Semarnat, 2012). Sin embargo, al llevar a cabo un análisis más completo, se valora que la disponibilidad de agua en el suelo es marginal de enero a diciembre en 61 por ciento de la superficie nacional, por lo que esa superficie es extremadamente susceptible a la sequía y degradación del suelo.

Referencias bibliográficas

CCD, 1994, Unites Nations Convention to Combat Desertification. In those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa. Interim Secretarial for the convention. Genève Executive Center. C. P. 76-1219 Châtelaine/Genève: 71 pp.

UNCED, 1992, Report of the United Nations Conference on Environment and Development at Rio de Janeiro, Managing Fragile Ecosystems. Combat Desertification and Drought. Chapter 12. U.N. New York.

Semarnat 2012, Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. México.

UNCCD y Zoï 2011. Desertification. A visual synthesis. UNCCD-Zoï Environment Network France.

López-Reyes L., Carcaño-Montiel Moisés G., Tapia-Hernández A., Jiménez-Salgado T. y Mauricio-Gutiérrez A.

Importancia de la diversidad microbiana en el suelo

El suelo representa un hábitat favorable para los microorganismos, entre los que se incluyen algas, hongos, actinomicetos y bacterias. Estos microorganismos, junto a los componentes de la microfauna, forman la llamada microbiota del suelo. La actividad y diversidad de la microbiota condiciona la fertilidad del suelo, la estabilidad y funcionamiento de ecosistemas naturales y los agroecosistemas. La diversidad microbiana es esencial para garantizar los ciclos de los nutrientes y los procesos de descomposi-

condiciones de invernadero y campo con la selección los tratamientos con mejores rendimientos para su aplicación extensiva en cultivos agrícolas y forestales en las diferentes regiones del estado. Además, se analiza y cuantifica el contenido de contaminantes del suelo como plaguicidas, metales pesados e hidrocarburos con respecto a la normatividad mexicana vigente en las muestras de suelo de la diferentes regiones del estado de Puebla, logrando conocer el impacto de contaminantes en las poblaciones microbianas de los suelos de estudio. [6](#)



ción del material vegetal en cualquier ecosistema terrestre debido a los procesos biológicos como la oxidación, la reducción, la descomposición de materia orgánica y la mineralización, así como las interacciones interespecíficas e intraespecíficas que se establecen en el suelo. La población encontrada está entre uno y 100 millones de microorganismos presentes por gramo de suelo, siendo las bacterias y hongos los predominantes, generando relaciones beneficiosas entre la diversidad microbiana, el funcionamiento de los suelos, la calidad de las plantas y la sostenibilidad de los ecosistemas. Por lo tanto, el funcionamiento de los ecosistemas es gobernado por la dinámica microbiana, la cual está influida directamente por los parámetros físicos y químicos del suelo.

En el Laboratorio de Microbiología de Suelos de la BUAP se está trabajando en estudios de la diversidad microbiana en los suelos mediante dos líneas de investigación: la primera es referente a la fertilización biológica y la segunda corresponde a la biotecnología ambiental y agrícola. Se ha generado, a lo largo de 30 años de investigación, un banco de microorganismos provenientes de suelos asociados a plantas, donde se encuentran especies de importancia agrícola como *Rhizobium*, *Azospirillum* y *Pseudomonas*, entre otras bacterias fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fosfatos y productoras de sustancias estimuladoras del crecimiento vegetal.

El cambio del uso del suelo, los desastres naturales, el crecimiento urbano, la contaminación por residuos químicos, la presencia de especies invasoras, las prácticas agrícolas y el cambio climático, han ocasionado amenazas a la diversidad microbiana del suelo, por lo que es importante incentivar y promover proyectos que ayuden a la conservación biológica del suelo mediante el desarrollo de alternativas biológicas, como lo son los inoculantes microbianos, cuya aplicación agrícola y forestal ha sido demostrada por el grupo de trabajo.

A partir de muestras de suelo y planta se cuantifican y aíslan bacterias y hongos de las diferentes regiones del estado de Puebla y otros estados del país. Los resultados obtenidos a la fecha han permitido realizar un diagnóstico de la diversidad microbiana. Por otro lado, se trabaja en el desarrollo de inoculantes microbianos de aplicación agrícola y forestal de las regiones estudiadas, lo que ayuda a rescatar, conservar y aumentar los rendimientos y las plantaciones agrícolas y forestales en campo. Se obtienen aislados bacterianos de diferentes regiones y de las plantas estudiadas y se les cuantifica la actividad de la nitrogenasa (fijación de N_2), su efecto en la solubilización de fosfatos, la producción de sustancias antibióticas y la producción de reguladores del crecimiento vegetal. Se evalúa la respuesta en plantas de los inoculantes bacterianos desarrollados en

EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE SUELOS DE LA BUAP SE ESTÁ TRABAJANDO EN ESTUDIOS DE LA DIVERSIDAD MICROBIOLÓGICA EN LOS SUELOS MEDIANTE DOS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: LA PRIMERA ES REFERENTE A LA FERTILIZACIÓN BIOLÓGICA Y LA SEGUNDA CORRESPONDE A LA BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL Y AGRÍCOLA

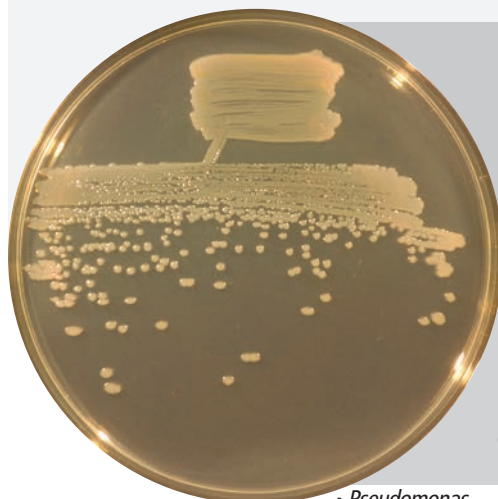
lucia.lopez@correo.buap.mx ✉

Literatura consultada

Camelo et al., 2011, "Mecanismos de acción de las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal", Revista *Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 12:159-166.

Carcaño-Montiel et al., 2010, "Microorganismos benéficos y efectivos para la agricultura mexicana" 4º. Simposium de Química ambiental. RN-ICA. 17-23 <http://cienciasdelsuelofigueroatorres.blogspot.mx/>

López-Reyes et al., 2012, Estudio de las poblaciones microbianas asociadas a la rizósfera de *Pinus patula*. Tópicos edafológicos de actualidad. SMCS y UAZ. 53-58.



• *Pseudomonas*

Los microorganismos son importantes en la solución de varios de los problemas ambientales y económicos. Nos han ayudado a eliminar residuos líquidos y sólidos variados, a aliviar la escasez de los abonos o fertilizantes nitrogenados, a recuperar metales, a controlar las plagas y enfermedades, a producir alimentos y combustibles, entre otras funciones



• *Rhizobium*

Jesús Ruiz Careaga

Vinculación de la Investigación y Desarrollo de Recursos Humanos en la BUAP en el cuidado de los suelos en el estado de Puebla

Introducción

El Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas (DICA) del Instituto de Ciencias de la BUAP ha laborado durante décadas en el estudio de los suelos poblanos; en las dos últimas se han redoblado esfuerzos en la investigación enfocados a la formación de recursos humanos, publicación de libros, cuadernos y libros seriados sobre la problemática de suelos; se ha prestado especial atención en la capacitación y apoyo a comunidades rurales, se han desarrollado proyectos financiados por Conacyt, Semarnat, Sedesol, Fundación Produce, VIEP-Conacyt, entre otros y un número importante de artículos en revistas nacionales y extranjeras han sido publicados, además de numerosas presentaciones en eventos académicos, lo cual han permitido dar a conocer la problemática de los suelos en el Estado.

Causas de la degradación de los suelos

El estado de Puebla cuenta con una riqueza edáfica de incalculable valor, suelos profundos y productivos han contribuido en su momento al desarrollo agrícola y al sustento de las familias que habitan en las zonas rurales; sin embargo, durante muchos años los suelos se han sometido a una explotación intensiva sin tener en cuenta las condiciones ecológicas de cada región; se cultivan áreas en pendientes sin tener en cuenta la protección de los suelos ni aplicar métodos de cultivos adecuados a las características del lugar; la deforestación, la práctica agrícola en zonas montañosas y alomadas no aptas para la agricultura han favorecido la pérdida por erosión hídrica de suelos productivos y han convertido a muchos sectores en el Estado en zonas que pueden ser catalogadas como áreas de desastre ecológico; las causas de la erosión son:

- Pérdida de la cobertura vegetal.
- Cultivo en zonas no aptas para la agricultura.
- Pastoreo intensivo de ganado vacuno y bovino.
- Falta de una estrategia para el cuidado de los suelos.

La explotación agrícola inadecuada puede comprometer el desarrollo sustentable en áreas con potencial edáfico importante.

Entre los logros obtenidos se pueden citar:

- Desarrollo de recursos humanos: 18 tesis de maestría; ocho tesis de doctorado
- Publicaciones: dos libros; dos manuales; dos cuadernos; siete libros seriados; capítulos de libro, artículos en revistas arbitradas e indizadas y en eventos, también son resultados académicos.
- Apoyo a comunidades rurales. Donde se ha llevado a cabo el montaje de Sectores de Referencia para la capacitación y aplicación de sistemas de medidas anti erosivas: Francisco I. M., Huehuetla; Zacalomas, Tetela Ocampo; Nopala, Huauchinango; Xonalpú, Huehuetla; Tepenene, Tzicatlacoyan.
- Proyectos financiados por instancias del gobierno estatal y federal: Conacyt; Semarnat, Sedesol,

Fundación Produce; VIEP-Conacyt y proyectos financiados por la BUAP.

Otros resultados

Se elaboró el mapa de "Zonificación Agroecológica de la Sierra Norte de Puebla", donde se incluyen 12 municipios y una extensión de 2 mil km²; se ofrece información detallada a nivel de sub regiones para el manejo de los suelos, medidas de conservación y se determinan los factores que limitan la agricultura.

Se actualizó la carta de suelos del municipio de Tzicatlacoyan; se pudo constatar como unidades de suelo productivas, se transformaron en suelos no aptos para la agricultura por los afectos de la degradación y el manejo inadecuado.

Se elaboró la carta de la erosión actual de los suelos del municipio de Tzicatlacoyan. 90.91 por ciento del territorio del municipio, presenta erosión desde fuerte hasta muy severa, una de las causas del grado de marginación muy alto que presenta el municipio.

Hasta aquí los esfuerzos se han concretado en la formación de recursos humanos, el diagnóstico de la degradación de los suelos, la publicación de resultados y la ejecución de proyectos para la conservación de los suelos; la experiencia acumulada en las últimas décadas ha favorecido la reflexión; no se puede atacar la problemática de los suelos por sí sola, como tampoco se puede resolver la problemática de los bosques, del agua y de la contaminación del aire como si entre estos factores naturales no existiera una estrecha relación; en la actualidad es necesario vincular el cuidado de los suelos y en el entorno en las dimensiones ambiental, social y económica, que es realmente donde impacta; hoy el enfoque debe ser integral, atender a la vez los problemas de la degradación de los suelos, de la regeneración de los bosques, del cuidado de los cuerpos de agua, en lo ambiental, y a su vez también en el aspecto social; atender la educación con calidad, los servicios sanitarios a la población y la infraestructura en las comunidades; en lo económico se debe favorecer el desarrollo de microempresas, crear en las comunidades brigadas que perciban un ingreso por servicios ambientales asociados a la reforestación de áreas degradadas, fomentar los bosques y la implementación de sistemas de medidas para la protección de los suelos y su recuperación; solo vinculando a las comunidades rurales se podrá tener éxito en el mejoramiento de las tierras, la biodiversidad y el nivel de vida en el campo y esto debe llevarse a cabo en el marco del cuidado de los suelos, tal y como reza un viejo proverbio campesino "Cuide el suelo y lo demás se cuidará solo". Ya se cuenta con una iniciativa basada en la experiencia adquirida en los últimos años que será propuesta a las autoridades de la BUAP y al gobierno estatal, cuyo título sugerido es: "Programa para la conservación y recuperación de los suelos y la biodiversidad. Reforestación, producción de alimentos y mitigación y adaptación al cambio climático".

Si se degradan los suelos se pierde el sustento familiar en las comunidades rurales, y esto lleva a la

pobreza, el hambre y la marginación, en lo social y lo económico. En lo ambiental: representa la pérdida del mayor reservorio para la captura de carbono en el planeta, y un incremento en la emisión de CO² a la atmósfera, pérdida de la biodiversidad de plantas y animales por no contar con el abrigo y sustento alimentario que les da el suelo. Es necesario, entonces, enmarcar el cuidado de los suelos en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y del Informe del Grupo de Personas Eminentes sobre la Agenda de Desarrollo Post-2015, donde se coloca el desarrollo sostenible en el centro de la agenda. Se trata de integrar las dimensiones social, económica y medioambiental como única vía para detener la degradación de los recursos naturales, combatir la pobreza, lograr la independencia alimentaria y la mitigación y adaptación al cambio climático.

Las comunidades rurales no saldrán del estado actual de pobreza y marginación si no se mejoran las condiciones de sus tierras y se involucra a éstas en la recuperación de las condiciones originales que una vez existieron en el campo poblano. Esto solo se logrará atacando integralmente y de manera interdisciplinaria la degradación de las tierras.

Planteamiento del problema

El suelo y los recursos naturales son en suma importantes para el desarrollo del estado de Puebla, constituyen la base o sustento para las comunidades rurales; sin éstos la vida sería precaria y llena de necesidades sin satisfacer; sin embargo, en el estado, el descuido y maltrato a que son sometidos los recursos naturales representa un costo altísimo en lo ambiental, social y económico.

En el estado existen ejemplos de como conservar y recuperar suelos; sin embargo, es insuficiente dada la magnitud del problema; se requiere más agilidad y recursos para frenar la degradación de los suelos y los ecosistemas, con lo cual mejorará el nivel de vida en el campo y se iniciará un proceso de mejoras de las condiciones ambientales, sociales y económicas.

Conclusión

- Los compromisos para el campo sobre la seguridad y la independencia alimentaria; los índices de pobreza, marginación, salud humana, calidad de vida en el campo y la lucha contra los afectos del cambio climático... serán eternas promesas si no se vinculan con el cuidado de los suelos.
- Es necesario crear una alianza estratégica entre la BUAP, el gobierno estatal y federal para lograr resultados que impacten en lo ambiental, social y económico en las comunidades rurales de Puebla.
- Desde hace 20 años, la comunidad internacional ha aspirado a integrar las dimensiones social, económica y medioambiental de la sostenibilidad, pero ningún país lo ha logrado. Puebla puede convertirse en un referente a nivel nacional e internacional. s

Dionicio Juárez Ramón

Importancia del Año Internacional de los Suelos en México

Las condiciones y capacidades que los suelos agrícolas en México tienen para cumplir sus funciones de proporcionar energía, agua y alimentos, son especialmente importantes por las necesidades de cubrir la seguridad alimentaria.

Según Toledo y Ordoñez (1999), 48 por ciento del territorio nacional se encuentra en condiciones de aridez y semiaridez, en donde no es posible sostener el desarrollo de un cultivo agrícola, más el 15 por ciento de territorio ubicado en zona templada subhúmeda, la cual puede ser susceptible a diferentes niveles de sequía. Asimismo, debe tomarse en cuenta lo que la Comisión Nacional Forestal (Conafor) y la Universidad Autónoma Chapingo (2013) consideran, que 24.3 por ciento de la superficie agrícola presenta una ligera degradación; 17.2 por ciento, moderada; 34.4 por ciento, severa; más 9.4 por ciento, en degradación extrema. Posiblemente estos dos últimos datos (43.8 por ciento) tengan una relación con los métodos y técnicas que se aplican al suelo para sostener la cultura del maíz, por la cual se tiene la costumbre de remover el suelo mediante el uso de maquinaria en la preparación para la siembra, que puede consistir en barbecho, cruza, rastra, surcado, fertilización-siembra; y la escarda respectiva para darle nutrición y sostenimiento a las plantas.

Es evidente que el maíz es la base de la alimentación mexicana y es impensable disminuir los espacios cultivados; más bien se requiere incrementar su producción, por cuanto México fue deficitario por 9 millones 515 mil toneladas de maíz al tener que importar de Estados Unidos (EEUU), Sudáfrica y Brasil en 2012 (AgroDer, 2012), 29 por ciento de la cantidad que se consumió en ese mismo año.

En México puede haber una presión socioeconómica considerable sobre el recurso



suelo, porque la demanda normal de alimentos no avanza conforme al crecimiento poblacional. Esto nos obliga a prever un posible colapso alimenticio o el incremento de importaciones de alimentos. Los mejores suelos y con mayores rendimientos se tienen en la región del Bajío (parte no montañosa de los estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes y los Altos de Jalisco) y en Sinaloa, con suelos de Feozem y Vertisoles, respectivamente. Sin embargo, el resto del país presenta diferentes limitaciones o requiere aplicaciones tecnológicas de protección, recuperación, rehabilitación o mejoramiento de la capacidad productiva.

Algunas observaciones sobre las regiones de México es que el sureste presenta exceso de lluvias con una fuerte lixiviación de nutrientes; casi la mitad del territorio mexicano no tiene humedad; el resto puede presentar topografía accidentada. Esta última condición puede también ser preocupante, porque requiere atención en aspectos de retención de suelo; tan solo en Amanalco, estado de México, existen áreas en donde se pierden más de 200 toneladas (capa de más de 2 cm) de suelo por hectárea por año (Conagua, 2011), cuando formar un centímetro de suelo puede tardar la naturaleza más de 200 años.

Conscientes de esta situación, el Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, a través de la maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas, busca contribuir en la formación de personal especializado y en la generación de conocimiento nuevo que permita la recuperación de la capacidad productiva del suelo agrícola y conservar los recursos naturales suelo y agua, lo que se une al sostenimiento del carácter biodiverso que todavía ostenta México.

Si bien existen varias corrientes científicas en el uso del suelo, el Centro de Agroecología sostiene su misión mediante la aplicación de un marco agroecológico con el fin de optimizar los procesos ecológicos en los campos de cultivo (Altieri, 1999), tales

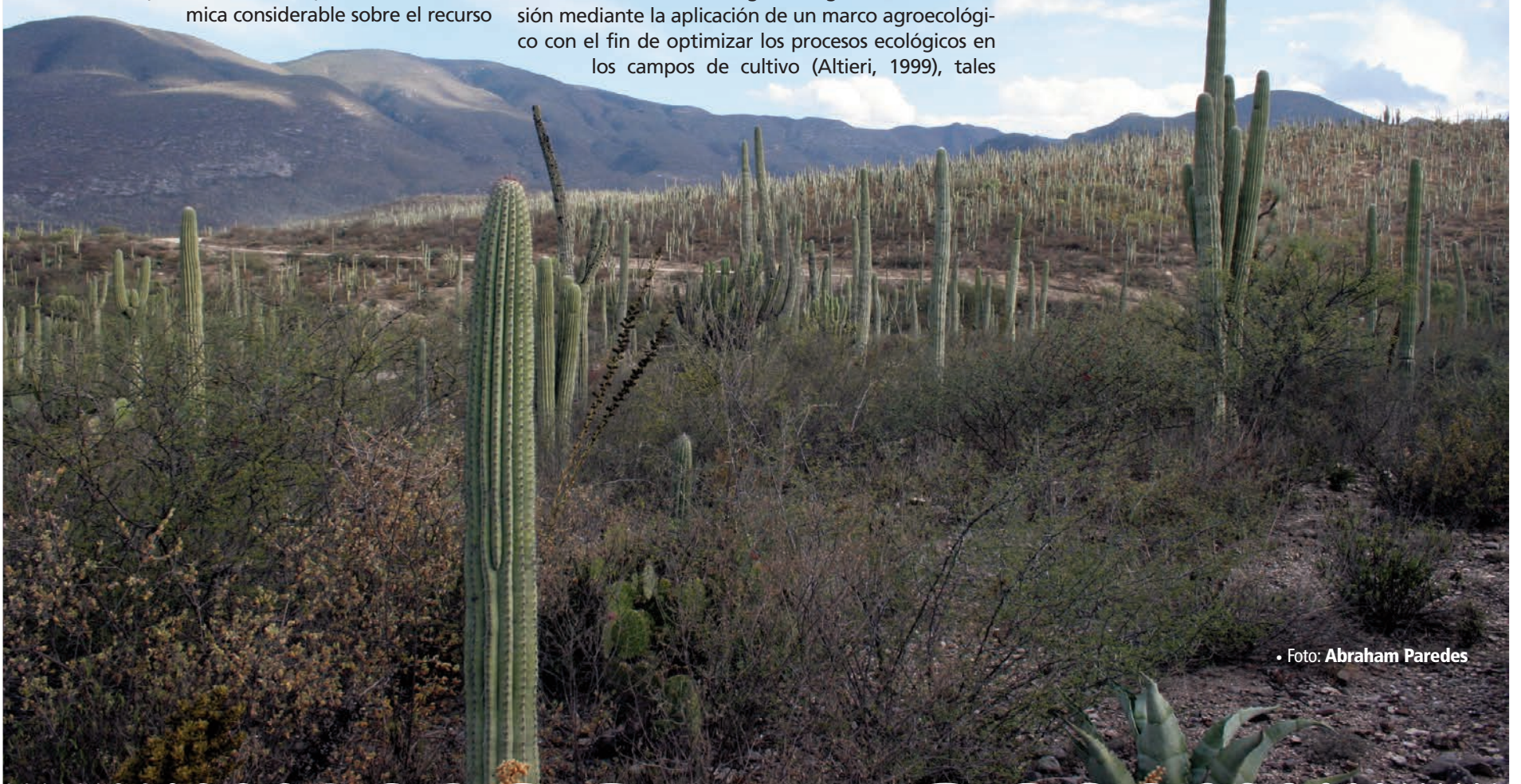
como la optimización de la función metabólica mediante la descomposición de la materia orgánica y el ciclaje de nutrientes; el incremento de la conservación y rehabilitación del suelo, agua y biodiversidad del suelo; el balance de los factores de regulación que influyen en los ciclos de nutrientes, el balance de agua, el flujo de energía, las poblaciones de organismos, y el incremento y sostenibilidad de la capacidad productiva del suelo en el largo plazo.

La tarea de optimizar el uso del suelo, junto con el ánimo que infunde la Asamblea General de las Naciones Unidas, al designar a 2015 el Año Internacional de los Suelos, hace que en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla reconozcamos que estamos integrados en ese fin noble de producir alimentos, buscando hacer que la producción sea suficiente y sostenible, cuidando los recursos naturales de México.

dionicio.juarez@correo.buap.mx ✉

Bibliografía

- AgroDer, 2012, *Producción de maíz*, México 2010, comparativo regional de rendimientos. Disponible en: http://www.agroder.com/Documentos/Publicaciones/Produccion_de_Maiz_en_Mexico-AgroDer_2012.pdf
- Altieri, M. A., 1999, *Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, Uruguay, Nordan-Comunidad.
- CONAGUA, 2011, *Mapa de erosión hídrica actual de la Cuenca Valle de Bravo*. Estado de México. En: Proyecto "Plan para la gestión integral del agua y recursos asociados de la Cuenca Valle de Bravo, Estado de México". Comisión Nacional del Agua. México.
- CONAFOR-UACH, 2013, *Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final*. Zapopan, Jalisco, Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo. 160 p.
- Toledo, V.M. y M.J. Ordoñez, 1999, *Zonas ecológicas de México*. UNAM-CONABIO. México.



• Foto: Abraham Paredes

Tania Saldaña Rivermar, Juan Jesús Juárez Ortiz y Constantino Villar Salazar

Los suelos y su importancia



El suelo es uno de los hábitats menos conocido y al que se le ha restado importancia ecológica. México presenta una compleja historia geológica; esto ha permitido que tengamos una gran diversidad de suelos con distintas características y distintos orígenes.

Al visitar cualquier ecosistema lo primero que hacemos es fijarnos en los animales o plantas más grandes, difícilmente bajamos la mirada y le prestamos un poco de atención a un diminuto universo en espera de ser explorado. Los suelos, debido a sus características, han permitido a lo largo de los años ser el hogar y el sustento de muchos de los seres vivos; sin embargo, han sido poco valorados, llevando a que hoy en día la mayor parte de los suelos del país sufran grandes problemas de erosión, debido a la transformación acelerada de las superficies forestales en áreas para cultivo, ganado o para el crecimiento de las ciudades, siendo uno de los procesos más comunes en los últimos años en diferentes regiones del país.

A través de los años diversos investigadores han centrado sus temas de estudio en ver el cambio de la cobertura vegetal y el cambio de uso de suelo, los cuales determinan las bases para conocer las tendencias de deforestación, desertificación y pérdida de la biodiversidad en un lugar determinado. Un ejemplo de esto son los bosques templados de México, los cuales han sido estudiados ampliamente, debido a que el suelo juega un papel importante en estas zonas, como proporcionar servicios ambientales indispensables para el sostenimiento del ecosistema, así como de la vida humana. La función más conocida del suelo de estos bosques es la de soporte y suministro de nutrientes a las plantas; sin embargo, el suelo cumple con otras funciones de igual importancia, como la de tener características físicas que permitan la filtración del agua y con esto mantener la regulación del sistema hidrológico, influyendo en la retención o pérdida de agua y en su purificación o contaminación, dependiendo las circunstancias. Igualmente, constituye el medio en el cual se realizan ciclos biogeoquímicos, los cuales permiten la reincorporación de la materia orgánica del lugar. Como resultado de estos procesos se estima que el suelo capta la mayor cantidad de carbón almacenado, siendo la tercera fuente más importante de carbono en el planeta, ayudando a que la cantidad de dióxido de carbono liberado a la atmósfera sea menor. Además de estas características, se sabe que el suelo es el hábitat de una gran cantidad de organismos como insectos, arañas, reptiles, anfibios y pequeños mamíferos.

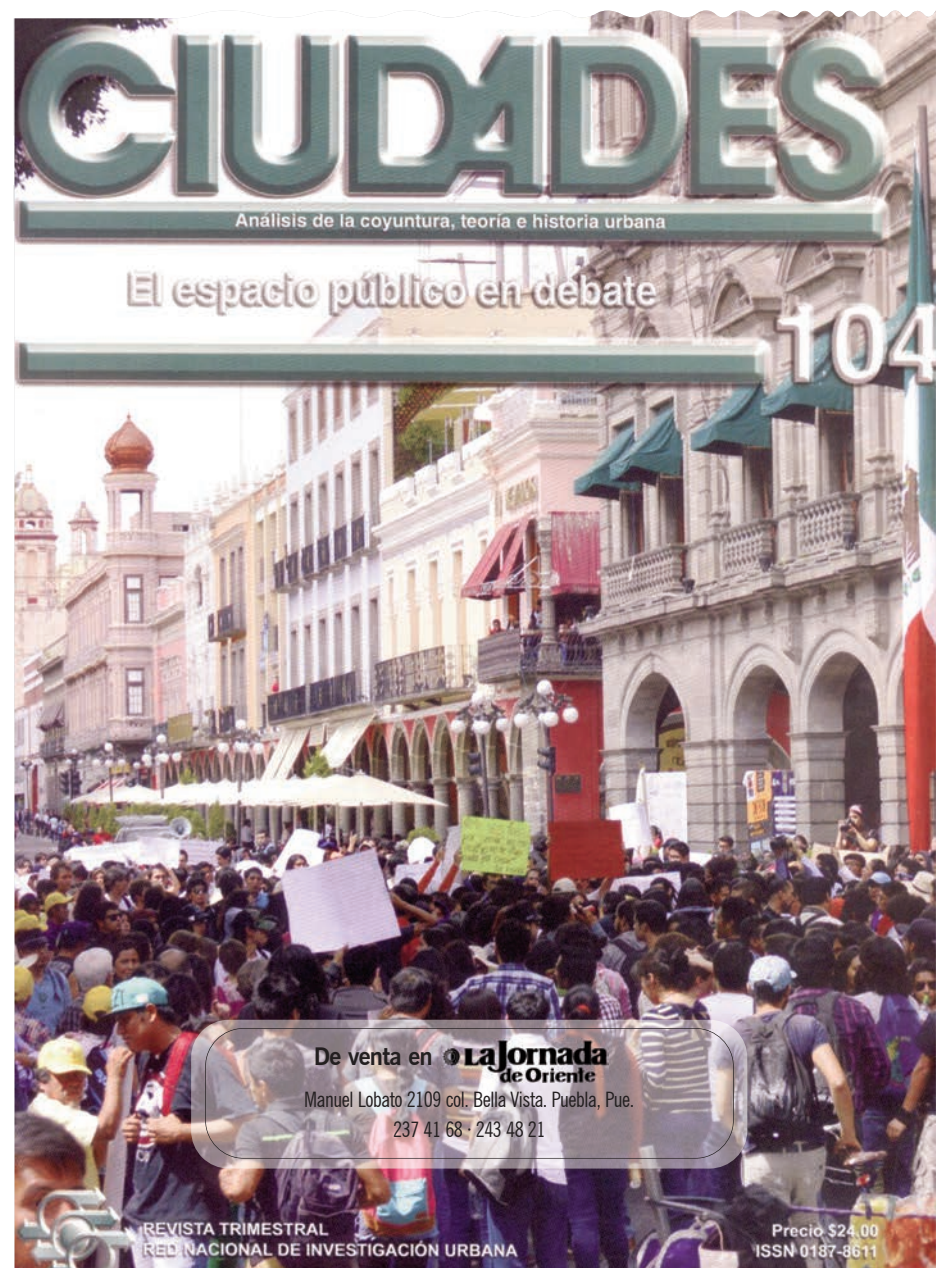
Entonces, al hablar de los bosques templados de México, no solo nos referimos a la gran diversidad biológica del lugar, sino también a una gran diversidad de suelos, convirtiéndolos en sitios importantes para la conservación.

A nivel mundial, el principal factor de degradación de los suelos es la erosión hídrica, la cual origina problemas al menos a tres niveles. El primero es a nivel de parcela, en donde se afectan las propiedades del suelo, reduciendo la disponibilidad de agua y nutrientes para la plantas. El segundo es a nivel regional o fuera del sitio, en donde la erosión de los suelos origina problemas de sedimentación e inundación, alterando la estructura y funcionamiento de otros ecosistemas terrestres y acuáticos y finalmente el tercero, es a nivel global, en donde este proceso contribuye al cambio climático, a la pérdida de biodiversidad y a la modificación de las cuencas hidrológicas tanto nacionales como internacionales.

Durante las últimas décadas los estudios de degradación de suelos en México se han centrado en la evaluación de la erosión hídrica. Sin embargo, el conocimiento del estado actual de este fenómeno es aún incipiente.

Lamentablemente a través de los años, el deterioro de los ecosistemas cada vez es más fuerte, debido a la degradación de sus suelos relacionados principalmente a las actividades antropogénicas, disminuyendo la capacidad de sostener cualquier forma de vida, inclusive la humana.

LOS BOSQUES TEMPLADOS DE MÉXICO SON REFERENTE DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y DIVERSIDAD DE SUELOS CONVIRTIÉNDOLOS EN SITIOS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN



✉ traslashuellasdelanaturaleza@hotmail.com

f Tras las huellas @helaheloderma

Julio Glockner



Palabras para Octavio Cardona

Mi amistad con Octavio fue siempre gregaria. En los más de 30 años que nos conocimos siempre estuvimos rodeados de amigos, al principio conversando mientras tomábamos café, y años más tarde bebiendo un trago en el portal.

Lo recuerdo apacible y sonriente, con esa hermosa sonrisa ancha que tenía, desde los remotos días en que nos conocimos en el café de la Casa de la Cultura, a fines de la década de los 70. Ese café era nuestro punto de reunión y tenía al lado una pequeña sala de cine donde se proyectaron durante muchos años buenas películas, en una época en que el cine comercial generalmente ofrecía basura hollywoodense.

Ahí hablamos horas enteras de los libros que estábamos leyendo, de los primeros textos que escribíamos, de los artículos polémicos publicados en las revistas *Plural*, *Vuelta*, *Nexos*, *Cuadernos Políticos*, en los suplementos que dirigía Fernando Benítez y Roger Bartra. Leíamos literatura, filosofía, poesía, discutíamos de política y exaltados por la caféina manteníamos el ambiente cargado con el humo de nuestros cigarros.

Octavio llegó a ese café con Chucho Pedroza, un especialista en óptica, colega de ustedes acá en el INAOE. Éramos muy jóvenes, nadie se acercaba a los treinta años en ese entonces. Todos estábamos iniciando algo: nuestro primer empleo, nuestro primer artículo, un postgrado, estrenando el primer departamento, algunos se habían casado recientemente, otros, arrepentidos, estaban felizmente divorciados. Vivíamos una especie de estreno generalizado que compartíamos alegremente. Un día decidimos cambiar el café por la cerveza y nos trasladamos a uno de los portales, donde las mesas eran más nutridas y las conversaciones aún más entusiastas. En el grupo había filósofos, antropólogos, historiadores, médicos, neurofisiólogos, cocineros, abogados, escritores, músicos, poetas, geólogos, un rector, y con Octavio, un astrónomo.

En esa transición del café a la cerveza Octavio y yo nos estábamos deshaciendo de nuestras respectivas parejas y de un primer matrimonio mal logrado. En ese momento para nosotros tenía mucho sentido la diferencia entre el Patrimonio, como un conjunto de bienes, y el Matrimonio, como un conjunto de males. Fue un periodo en que disfrutamos de una soltería festiva. Una noche en la que estábamos con cuatro o cinco amigos, alguien sugirió iniciar una parranda recorriendo los congales de mala muerte que se ubicaban en la salida hacia Tlaxcala. A todos nos pareció la mejor de las ideas y nos fuimos para allá. Llegamos a la media noche a un amplio salón semivacío, con mesas y sillas de metal y una orquesta malísima tocando alegremente desde un pequeño estrado. Debió ser un día especial porque las mujeres que bailaban con los clientes estaban disfrazadas. Tal vez era carnaval o algo así. Uno de nuestros amigos, un periodista bajito de estatura, bailaba feliz de la vida con una mujerona disfrazada de *Mujer Maravilla*, dadas las proporciones ya se imaginarán el por qué de su felicidad. El caso es que la pasamos muy bien, fue una de esas noches memorables que a Octavio le gustaba recordar. Como a las cuatro o cinco de la mañana cerraban el lugar y nosotros estábamos tan divertidos que Sergio Aguirre propuso que nos fuéramos a su casa con todo y nuestras nuevas amigas. Así que salimos de ahí y nos amontonamos en dos vochitos, el de Octavio y el mío. Íbamos tan apretados que las colas de las zorras salían por las ventanas. En casa de Sergio amanecimos, en ese estado semejante a la beatitud que se experimenta después de una buena parranda.

Todos sus amigos de entonces recordamos una fiesta que organizó en su casa, acá en Tonantzintla. Era obligado, como astrónomo que era, que nos invitara un día al observatorio, pero no de día, en una insípida visita turística, sino de noche, para poder espiar las estrellas como Dios manda, o más bien,

como Galileo manda. Tal vez Octavio ya se había separado y vivía solo con Ponky, creo que así se llamaba una perrita a la que quiso mucho. Fue una fiesta fabulosa, en la que bebimos y bailamos un poco de todo, pero recuerdo especialmente un disco de Chuck Berry que a Octavio le encantaba y que me grabó en un casete que conservo hasta la fecha. Cuando alcanzamos ese grado de euforia que despierta el alcohol, fuimos a conocer y a mirar por el telescopio. No les voy a explicar a ustedes lo que significa asomarse por primera vez al cielo desde un aparato como ese, sólo puedo decir que en esas circunstancias fue una experiencia inolvidable. Un gran regalo que Octavio hizo a sus amigos.

En los últimos años Octavio dejó de asistir a las reuniones del portal, quizá desde el tiempo en que murió Chucho Pedroza, y entonces nos reuníamos en el jardín de nuestras casas, sobre todo en la de Octavio y Rosalina, en la de Rollin y Alma, en la de Eduardo y Ana y en la nuestra. La última vez que lo vi fue en mi casa y la penúltima en la suya. En esa ocasión un amigo francés, Guy Rozat, nos dejó con la boca abierta cantando *O sole mío* y tuvimos cuerda suficiente para bailar buena parte de la noche. En esas reuniones, que seguramente seguirán mientras nos podamos mantener en pie, uno tiene la sensación de que al voltear la mirada se va a encontrar con él, sonriendo al fondo del jardín.

Con Octavio recuerdo haber tenido dos largas conversaciones, con largas quiero decir que fueron temas recurrentes durante una temporada y que volvíamos a ellas con gusto para añadir nuevas ideas.

Una fue a propósito de la lectura del libro *Los sonámbulos*, de Arthur Koestler. Esa extraordinaria historia de la astronomía escrita por una de las mentes más brillantes del siglo XX. Alguna vez comentamos ese libro con Alejandro Rivera, a quien algunos científicos trataban con cierto desdén señalando que era un autodidacta. Octavio no compartía esa opinión y simplemente decía que los autodidactas tenían un mérito especial, porque habían elegido el camino más difícil para acceder al conocimiento.

El otro tema recurrente que tuvimos durante algún tiempo fue el de los cielos de Tonantzintla, que a cada uno nos había atrapado: a él el cielo nocturno por el que se desplazan los astros y la luz de las estrellas, y a mí el cielo estático y mitológico que ornamenta el interior del templo de Tonantzintla.

Octavio, ustedes saben, era un hombre reservado que tenía una extraña cualidad: la de saber escuchar. En un mundo donde todos queremos hacer valer nuestro punto de vista, Octavio sabía hacer a un lado ese vanidoso afán y no discutía acaloradamente, ni pretendía tener la razón o convencer al otro de cualquier cosa. Es como si tuviera conciencia —y hasta ahora que escribo estas líneas me doy plena cuenta de ello— de lo inútil y lo efímeras que son las razones expuestas en una discusión. Seguramente su profesión influía decisivamente en este rasgo de su personalidad. Un hombre acostumbrado a mirar silenciosamente las estrellas y a pensar en dimensiones temporales que exceden de un modo desconcertante nuestras vidas, tiene por fuerza que considerar los asuntos humanos como dotados de una futilidad que los demás no advertimos fácilmente.

Dice Elena Poniatowska, quien lo quiso y supo apreciar su calidad humana, que Octavio se las sabía de todas todas porque convivió largas temporadas con Guillermo Haro en este observatorio. Los imagino aquí, solos, topándose de cuando en cuando en el jardín, cruzando unas cuantas palabras que los llevaban a poner los pies en la tierra. No están ausentes, siguen andando de cuando en cuando entre estos eucaliptos, hablando de estrellas, que ahora pueden contemplar mucho más de más cerca. ☾

julioglockner@yahoo.com.mx ✉

José Gabriel Ávila-Rivera *

De robots a nanobots

Aunque en la actualidad estamos rodeados de ellos, no existe un acuerdo que especifique puntualmente cuando podemos hablar de una máquina como un "robot" en el sentido estricto de la palabra.

De hecho, en términos etimológicos, se le atribuye al dramaturgo de origen checoslovaco Karel Čapek (1890-1938) haber ideado el término, cuando en una obra teatral trataba de dar un nombre a unos seres que harían las labores de los hombres. En idioma checo, *robota* significa trabajo, y de ahí surgió el título R. U. R. (Robots Universales Rossum). En esta representación teatral, un grupo de científicos buscan liberar a los seres humanos del trabajo (que consideran una especie de maldición), creando unos aparatos de características humanoides que llevarán a cabo una mano de obra barata de características esclavizantes, sin emitir quejas, baratos en función de su mantenimiento y en una total sumisión, haciendo puntualmente lo que se les ordenaba. Pero el primer problema surgió cuando muchos seres humanos perdieron sus trabajos al ser sustituidos por estas máquinas, pues sin cansarse lo único que hacían era recibir imposiciones, sin lamentarse. La obra culmina cuando uno de los científicos creadores construye una unidad que es capaz de experimentar dolor, lo que a la larga provocará en mejoras tecnológicas, la posibilidad de gestarles el alma.

Esta es una ficción; sin embargo, al considerar que cualquier máquina autónoma puede considerarse un robot, existen antecedentes históricos fascinantes. Un ingeniero e inventor francés llamado Jacques de Vaucanson (1709-1782) se ha considerado el inventor del primer robot, aunque constan evidencias de que en Grecia existieron aparatos con movimientos generados por mecanismos hidráulicos. Vale la pena mencionar a Herón de Alejandría (10-70 años de nuestra era), quien con su Eolípila sorprendió a todos, haciendo girar una esfera hueca llena de agua, con dos tubos curvos en polos opuestos y generando vapor al calentarla.

Vaucanson construyó el *canard digérateur* (pato que digiere), que con más de 400 piezas y, pudiendo observar el interior, aseguraba que lograba demostrar el proceso digestivo por medio de una máquina. En realidad se trataba de una artimaña, pues lo que comía no era lo mismo que defecaba. En el interior había un compartimiento que escondía el grano que entraba por el pico y de otra sección salía por la cola algo parecido al excremento. Ya antes había creado a un "flautista" que ejecutaba 12 melodías por medio de un ingenioso mecanismo neumático; pero estos eran solamente artefactos de entretenimiento. Ante la amenaza industrial que representaban los

ingleses en la manufactura de las telas, a Vaucanson le dieron el cargo de inspector de los fabricantes de tejidos, inventando un telar automático y relegando los juguetes en lo más recóndito de los olvidos. Sin embargo, ya había nacido el concepto de automatización para la industria, con todas las ventajas que implicaban en productividad.

Otros inventos podrían mencionarse como generadores de automatismo, aunque la evolución tecnológica dio lugar a la denominada Revolución Industrial, en el que se dio una transición del trabajo rural como la base económica de la sociedad, más eficiente y sobre todo con un incremento en la producción urbana esencialmente comercial, industrializada y optimizada por la mecanización.

Lo que siguió ya es conocido por todos y no hace falta mencionarlo; aunque definitivamente quien marcó un verdadero hito en la robótica fue George Charles Devol (1912-2011). En 1954 creó un aparato para transferir objetos en una forma programada. Dos años después, junto con otro ingeniero llamado Joseph Engelberger (1925), fundaron la Consolidated Controls Corporation, que después se convertiría en "Unimation" (Universal Automation). En 1978 crearon el Programmable Universal Machine for Assembly, mejor conocido como PUMA por sus siglas, que era capaz de mover objetos con suma precisión y colocarlos con una exactitud milimétrica. Es justo decir que ahora la mayor parte de los robots (que nada tienen de parecido a nosotros en el sentido antropomórfico del término) se destinan para la industria en manufactura y producción.

Pero desde el año 1994 se comenzaron a crear robots con aplicaciones específicas en medicina, llegando al sistema "Da Vinci", que es un equipo de cirugía controlado por computadora que lleva a cabo procedimientos muy complejos en una forma mínimamente invasiva. Otro elemento de robótica que ya se encuentra en una franca evolución médica está enfocado a la generación de prótesis que incluso podrían ser controladas por impulsos nerviosos sujetos a la voluntad del individuo a quien se le implantan. En este sentido, la imaginación llega a ser ilimitada, considerando que los robots en medicina ofrecen una mayor seguridad, alta precisión, rapidez en el logro de los objetivos buscados y literalmente ningún tipo de agotamiento.

Sin embargo, no todo es ideal. Los costos son tan exorbitantes, que definitivamente no están al alcance de cualquiera. Las valoraciones preoperatorias y los protocolos de aceptación para candidatos de prótesis no permiten una generalización a todos quienes los requieren. Demandan espacios con diseños muy especializados, para culminar con el difícil entrenamiento al que deben someterse quienes aplicarán estas tecnologías.

Lo cierto es que el progreso es insospechado. El físico Richard Phillips Feynman (1918-1988) planteó el concepto de computación cuántica y nanotecnología, abriendo todas las posibilidades de crear nanobots, es decir aparatos tan pequeños que solamente se pueden medir en nanómetros (es decir, una mil millonésima de un metro).

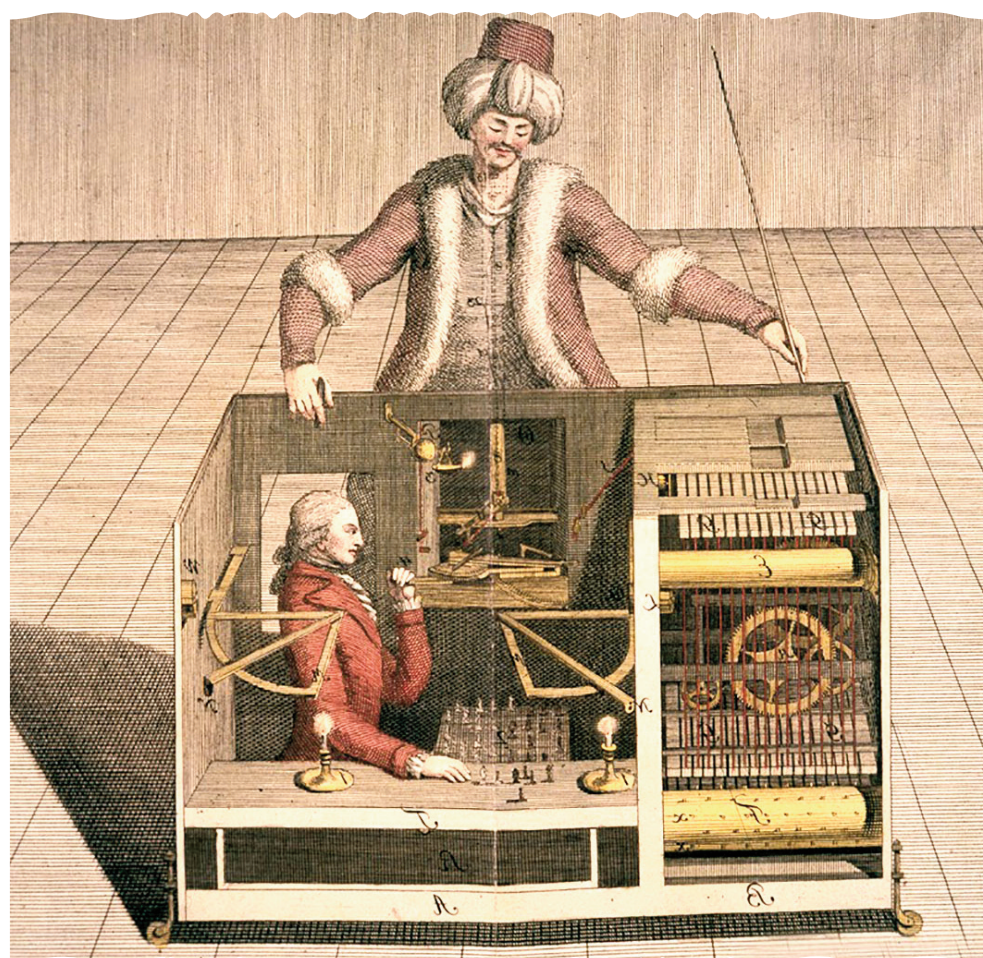
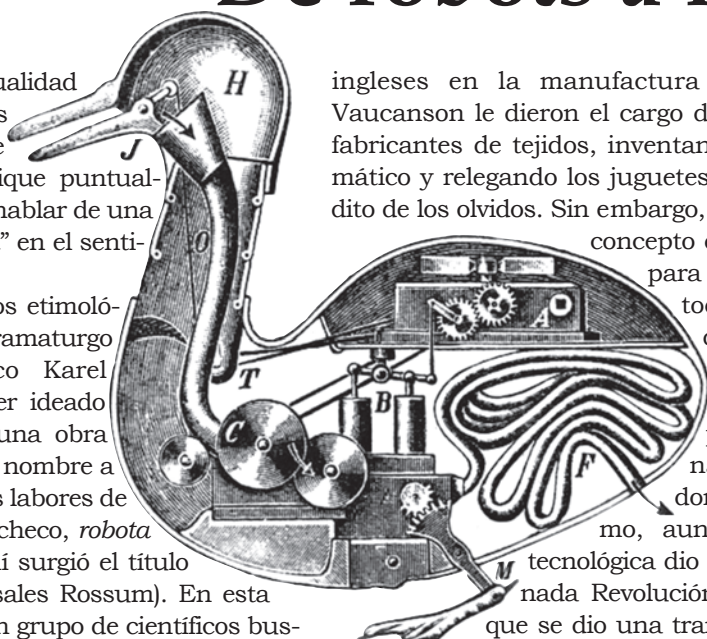
Todo esto es apasionante. Sin embargo, hay algo que lastima enormemente mi conciencia y es que la pobre inversión que se hace en México por la falta de recursos que destinan los políticos a este determinante polo de desarrollo no solamente nos aleja de esta maravillosa tecnología, sino que provocará a la larga una peor dependencia que ya en la actualidad es incalificable.

Es vergonzoso decirlo. En nuestro país, hablar de lo infinitamente pequeño (en términos de nanómetros) implica definitivamente referirnos, a la incomparablemente pequeña capacidad pensante de los individuos que nos gobiernan.



Imágenes tomadas de:
 - <http://s3.amazonaws.com/appendixjournal-images/images/attachments/000/000/328/large/Shillace2.jpg>
 - <http://labibliotecadecristina.blogspot.mx/2014/05/marionetas-automatas-y-munecas-que.html>
 - http://dev.nsta.org/evwebs/1746/animation/ani_bluebot.gif
 - <http://discovermagazine.com/~media/Images/Issues/2013/July-Aug/nanobot.jpg>

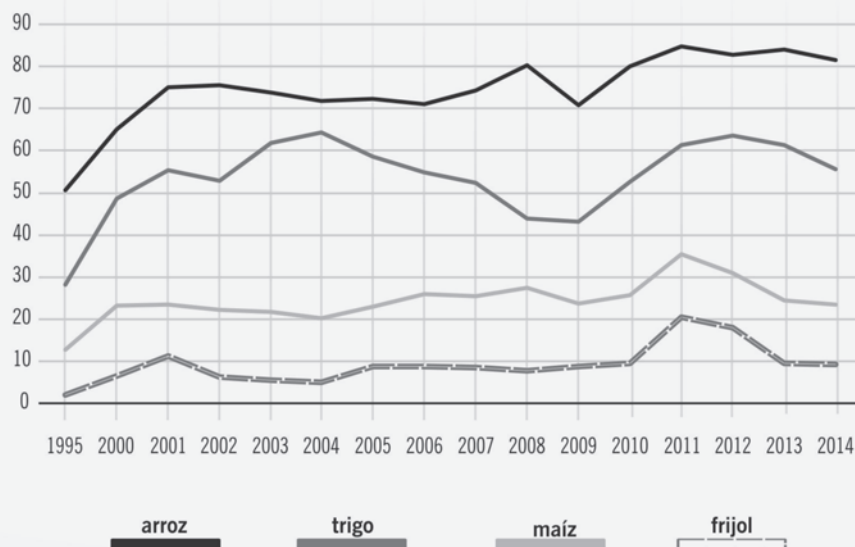
jgar.med@gmail.com ✉



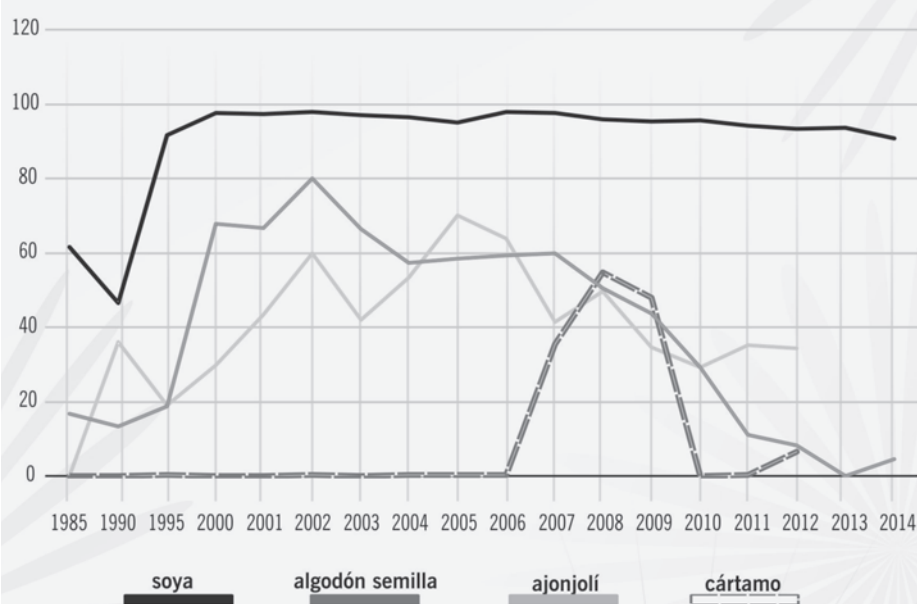
Sergio Cortés Sánchez

Dependencia alimentaria

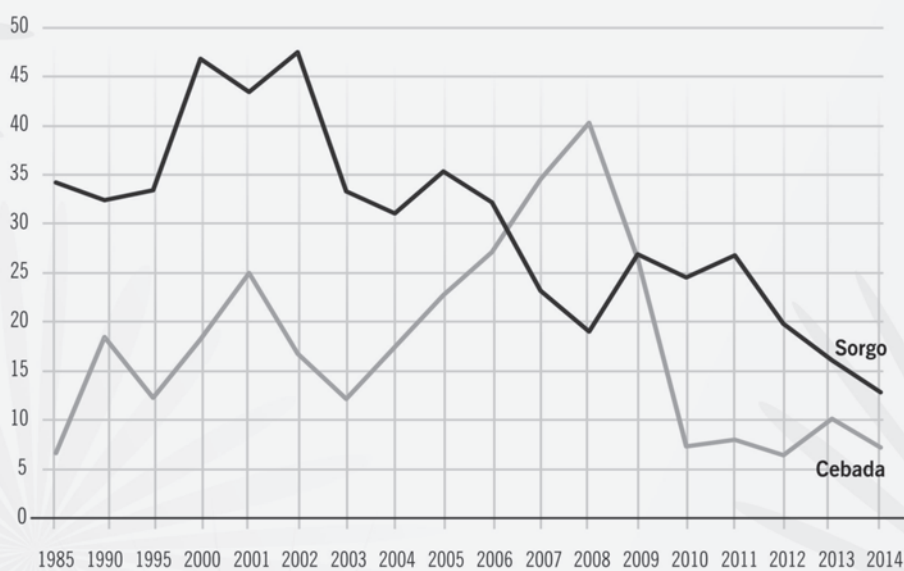
México. Dependencia alimentaria (volumen). 1985-2014. Granos básicos



México. Dependencia alimentaria (volumen). 1985-2014. Oleaginosas.



México. Dependencia alimentaria (volumen). 1985-2012. Cebada y sorgo



La producción agrícola nacional posterior al Tratado de Libre Comercio (TLC) no creció en la intensidad demandada por el aumento de población nativa y el incremento per cápita del consumo; el déficit se cubrió con importaciones, los que profundizó la dependencia alimentaria del país y aumentó el saldo negativo de la balanza agrícola.

En el decenio anterior a la entrada en vigor del TLC, las importaciones de los diez principales productos agrícolas (maíz, frijol, arroz, trigo, ajonjolí, cártamo, algodón semilla, soya, cebada y sorgo) equivalió a 24 por ciento del volumen total del consumo (Dependencia alimentaria), en la gestión de Ernesto Zedillo subió a 32 por ciento, con los gobiernos de Vicente Fox y Felipe Calderón, aumentó a 36 por ciento, y en el primer bienio de la administración de Enrique Peña Nieto fue de 32 por ciento. Durante los 21 años de vigencia del TLC, la dependencia alimentaria ha sido del 35 por ciento y la salida de divisas para importar productos agropecuarios de 155 mil millones de dólares (mmd), la entrada de divisas por exportación de estos bienes fue de 137 mmd, el saldo es obviamente negativo y de 18 mmd.

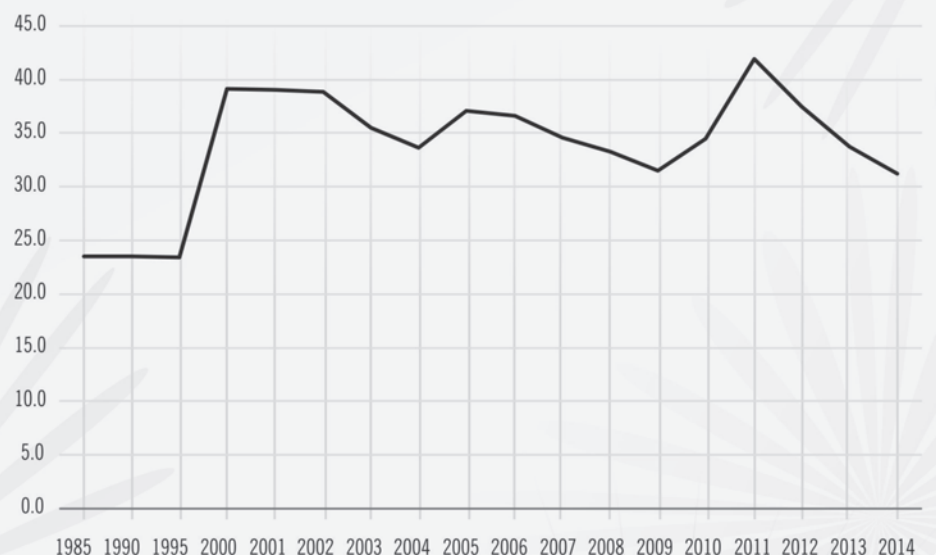
Durante la vigencia del TLC, la dependencia alimentaria en granos básicos (maíz, frijol, arroz y trigo) fue de 31 por ciento; la de oleaginosas (ajonjolí, cártamo, algodón semilla y soya) de 86 por ciento y la de cebada y sorgo de 29 por ciento. Comparada con la dependencia alimentaria registrada en el decenio anterior a 1994, la cebada y el sorgo decrecieron en 9 por ciento; los granos básicos aumentaron 69 por ciento y las oleaginosas 89 por ciento. La Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomienda que las importaciones no excedan a la cuarta parte del consumo y, en nuestro caso, tenemos un porcentaje mayor en los 10 principales cultivos.

El lento y errático crecimiento de los productos agropecuarios es explicable por la ausencia de políticas públicas para estimular esas actividades y por la indiscriminada apertura a la importación de bienes distribuidos por las grandes empresas transnacionales; las mismas que comercializan los insumos agropecuarios y controlan la agroindustria. Las consecuencias de esas políticas son evidentes: se deterioró la calidad de los suelos agropecuarios; se intensificó el desempleo en el sector primario; los precios de los alimentos aumentaron; hay pérdida de poder de compra de la población rural; la pobreza se incrementó y el saldo de la balanza agropecuaria es negativamente creciente.

De los granos básicos, la producción de maíz es la que más creció entre 1995-2014 y lo hizo a una tasa media anual de 1.2 por ciento, sin embargo, dicha tasa fue menor a la de la población (1.4 por ciento) e insuficiente para satisfacer el incremento del consumo per cápita de ese bien (0.3 por ciento); el déficit se importó. En los inicios del TLC se argumentó que si el precio internacional de un bien era menor al del mercado local, se fortalecía el poder de compra del consumidor al importarlo; esa condición fue efímera y desde 2005 los precios internacionales han aumentado por distintas causas, entre otras, por el monopolio y monopsonio de las empresas transnacionales y la destrucción de las capacidades nativas para generar autosuficiencia. La tasa de crecimiento de la producción de oleaginosas fue más alta que la de población y la dependencia alimentaria de esos bienes ha disminuido, aun así, en la

15

México. Dependencia alimentaria (volumen). 1985-2012. 10 cultivos principales. %



Fuente: Elaboración propia con base en SIAP, Sagarpa

14

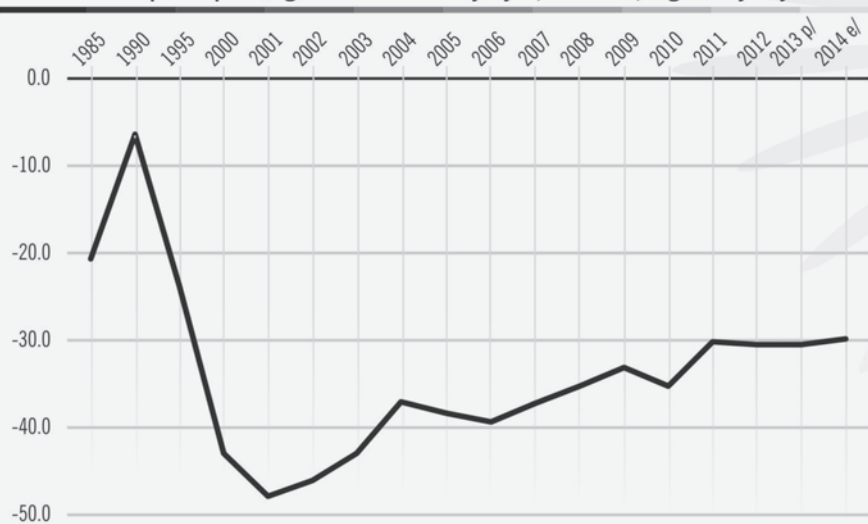
gestión de Enrique Peña Nieto fue de 80 por ciento cuando antes de 1994 era de 46 por ciento. También la producción de cebada y sorgo crecieron a tasas superiores a la de la población, pero no lo suficiente para garantizar la autosuficiencia; pero si para abatir la dependencia alimentaria y ubicarla en 29 por ciento en el periodo 1995-2014.

Se denomina consumo aparente a la suma de la producción nacional y las importaciones; a la cual debe restársele las exportaciones. El consumo per cápita será igual al consumo aparente entre la población del año correspondiente, y la producción per cápita es igual al total de la producción nacional dividida entre la población; la diferencia entre ambos per cápita será el saldo, si tiene signo negativo significa que la producción por persona es menor al consumo aparente por persona. Un decenio antes de 1994 el saldo entre producto y consumo aparente por persona era menor a -120 kilos; durante los años 2013-2014 era superior a -131 kilos. El saldo de los granos básicos antes del TLC fue de -60 kilos, el de oleaginosas de -20 kilos, con Peña Nieto fueron de -90 kilos y de -30 kilos respectivamente. El saldo de cebada y sorgo fue el único que disminuyó: pasó de -40 kilos un decenio antes de 1994 a -11 kilos en 2013-2014.

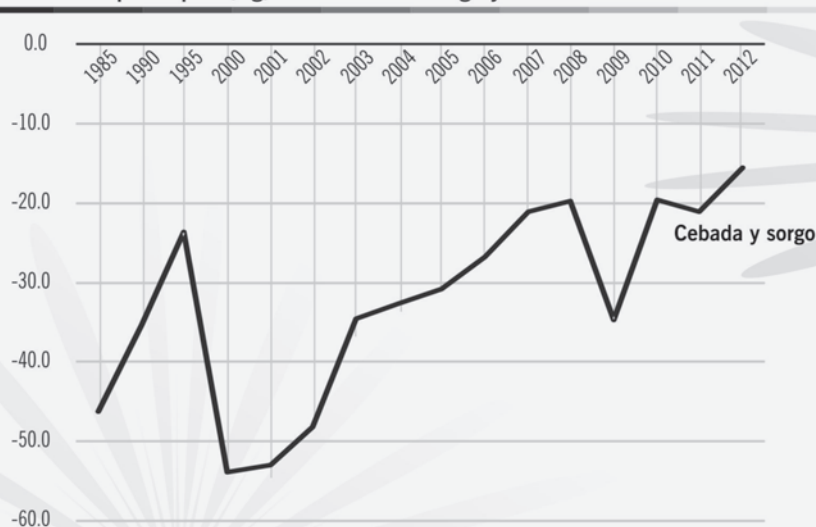
Las exportaciones de productos agropecuarios crecieron durante los 21 años de vigencia del TLC, pero lo hicieron a tasas menores a la de las importaciones. En todos esos años, solo en dos hubo saldo positivo en la balanza agropecuaria (1995 y 1997), en los restantes, fue negativo. En invierno el saldo de la balanza agropecuaria es positivo pero en verano es negativo y de magnitudes muy superiores que determinan que el saldo anual sea negativo. Del total de bienes importados, el maíz registra un lugar importante y aunque somos autosuficientes en maíz blanco, hay un consumo creciente de ese grano para usos diferentes al consumo humano directo, entre otros, alimento para ganado, harinas y aceites. La tardía temporada de lluvias o una generosa y puntual temporada hacen también diferencia en el saldo de la balanza agropecuaria: positiva en 1995 y negativa en 2011. Sin embargo, la causal más importante de nuestro desabasto y pobreza alimentaria habría que ubicarla en la eutanasia decretada a la soberanía y autosuficiencia alimentaria; al desprecio a prácticas culturales de agricultura orgánica y a la distribución regresiva del ingreso.

sercorsan@hotmail.com

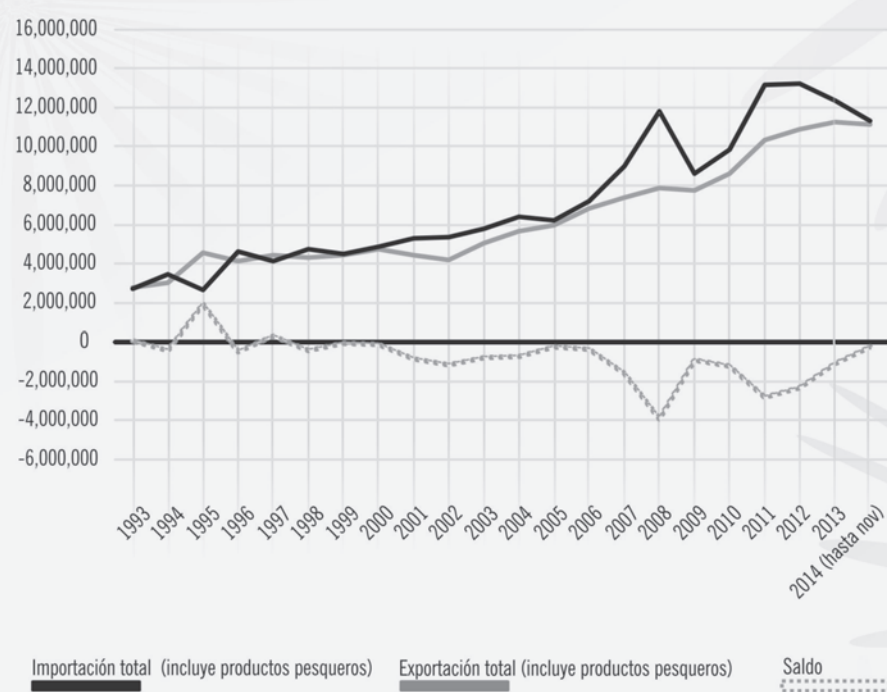
México. Saldo per capita (Kg). 1985-2014. Ajonjolí, cártamo, algodón y soya



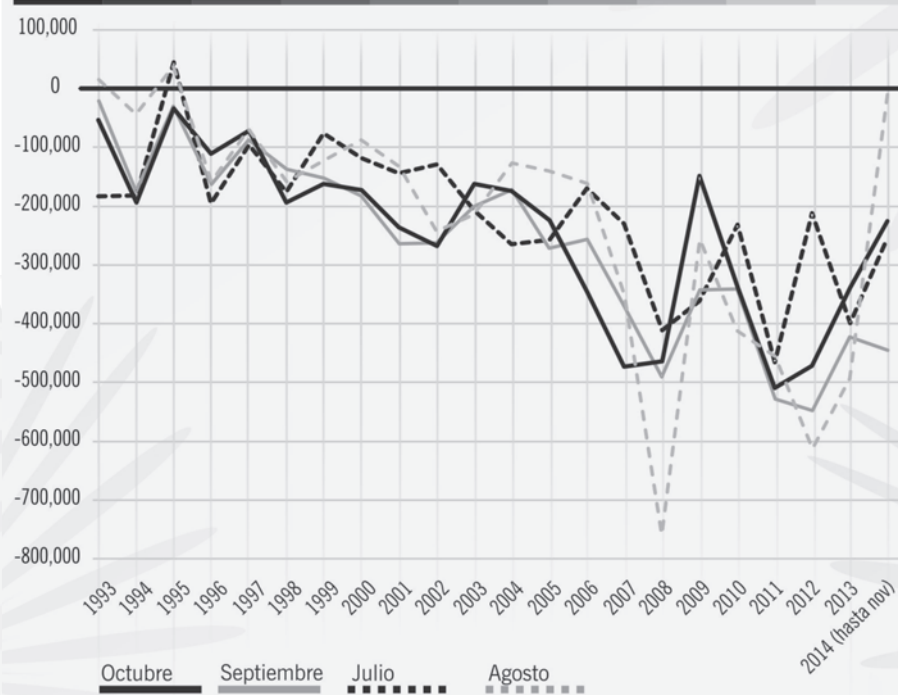
México. Saldo per capita (Kg). 1985-2014. Sorgo y cebada



República Mexicana. Balanza de productos agropecuarios. 1993-2014. Miles de dólares

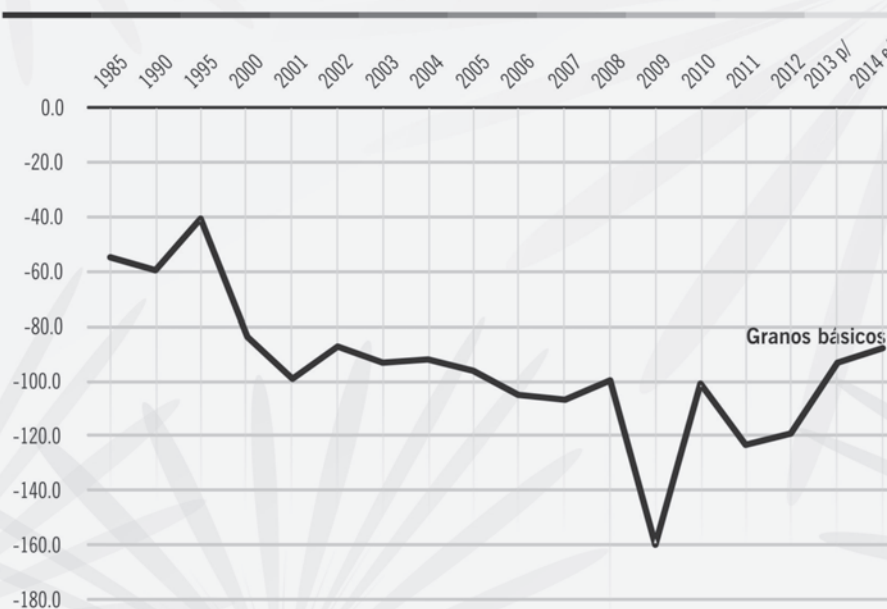


Saldo de la Balanza de productos agropecuarios (incluye productos pesqueros). 1993-2014. Julio a Octubre. Miles de dólares



Fuente: Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

México. Saldo per capita (Kg). 1985-2014. Arroz, maíz, frijol y trigo



El reflejo de las palabras

Alberto Cordero

Desde Amsterdam se tarda unas cinco horas en llegar a Teherán en avión. Luego hay que coger el tren y viajar otras cuatro horas y media hasta vislumbrar, como un secreto milenario, las montañas mágicas de la ciudad de Seneyán.

Seneyán no es bonita ni tiene mucha historia.

En otoño sopla un viento gélido y las cumbres nevadas se erigen en fondo sempiterno.

La ciudad no manufactura ninguna artesanía ni producto especial. Y el viejo río Shirpala está seco, por lo que los niños pueden retozar alegremente en su lecho. Las madres cuidan todo el día de que ningún forastero se lleve a sus hijos.

Cuando en alguna tienda del antiguo zoco se celebraba una velada de poesía, solían asistir únicamente hombres mayores que recitaban versos sobre las montañas, especialmente sobre unas antiquísimas inscripciones en escritura cuneiforme realizadas en la época de los sasánidas.

En una ocasión se proyectó en Seneyán una película sobre La Meca. ¡Menudo acontecimiento! Miles de campesinos que no tenían ni idea de lo que era un cine atravesaron las montañas en burro y llegaron a la ciudad para admirar "La Meca".

Centenares de burros abarrotaron la plaza principal. El pueblo no sabía qué hacer con ellos. Durante tres meses las puertas del cine permanecieron abiertas día y noche.

En las aldeas cercanas nacen niñas que tejen las más bellas alfombras persas. Alfombras que sirven para volar. Volar de verdad. Las célebres alfombras mágicas proceden de ahí.

Aga Akbar no era oriundo de Seneyán, sino de uno de aquellos pueblecitos: Yeria, que en primavera se cubre de flores de almendro y en otoño de almendras.

Akbar nació sordomudo. Sus parientes, y sobre todo su madre, le hablaban en un sencillo lenguaje de gestos que constaba de cien signos a lo sumo y que en realidad sólo funcionaba en casa, entre los miembros de la familia, aunque también lo entendían hasta cierto punto los vecinos. Sin embargo, la fuerza de ese lenguaje se manifestaba sobre todo entre la madre

Era la primera vez que un avión sobrevolaba la aldea. Quizá fuese incluso el primero que surcaba el espacio aéreo persa.

Los niños subían a los tejados y entonaban a coro esta canción:

¡Hola, curioso pájaro de hierro!

Párate un momento a descansar

En el viejo almendro de la plaza.

Tendría seis o siete años cuando un día su madre, parapetada detrás de un árbol, le señaló a escondidas un jinete. Era un caballero que llevaba un fusil al hombre.

—Ése es tu padre.

—¿Ése?

—Sí. Es tu padre.

—Entonces ¿Por qué no viene a casa?

—Porque es un príncipe, un noble. Un sabio. Posee muchos libros y una pluma. Escribe.

La madre de Akbar, Hayar, servía en el palacio del príncipe, quitaba el polvo de los libros, rellenaba el tintero y mantenía limpias las plumas de ganso. Le preparaba la comida del mediodía y velaba por que nunca le faltase tabaco. Le lavaba el abrigo y el traje y le lustraba los zapatos.

—¡Hayar! —la llamó un día en que se encontraba escribiendo en su despacho.

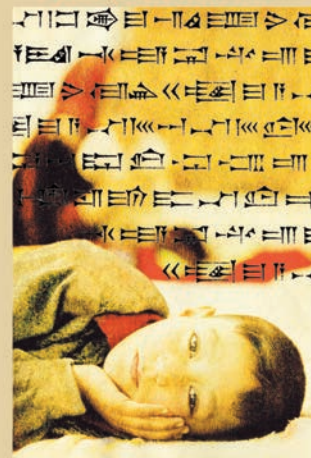
y Akbar, y, posteriormente, entre éste e Ismail.

Aga Akbar sabía de las cosas sencillas, pero lo ignoraba todo del ancho mundo. Por ejemplo, sabía que el sol se calentaba y lo calentaba, pero no que era una gran bola de fuego. Y también que sin él no había vida posible, ni que algún día se apagaría como una lámpara a la que se le ha acabado el aceite.

No comprendía por qué la luna unas veces se mostraba joven y otras parecía envejecer. No sabía nada de la fuerza de gravedad, ni había oído nombrar a Arquímedes, ni entendía que el alfabeto persa se compusiese de treinta y dos letras: alef, be, pe, te, se, yim, che, he, je, dal, zal, re, ze, ye, sin, sin, sad, zad, ta, za, ain, jain, fe, qaf, kaf, gaf, lam, mim, nun, vau, ha, ié. La pe de parastú, "golondrina"; la je de jorma, "dátil"; la te de talebi, "melón"; y la ain de aishg, "amor".

EL REFLEJO DE LAS PALABRAS

KADER ABDOLAH



Kader
Abdolah,
El reflejo de las
palabras,
Ediciones
Salamandra
(2006).

No conocía las semanas, los meses ni los años. Por ejemplo, ¿cuándo había visto por primera vez aquel extraño objeto en el aire? El tiempo carecía de significado para él.

Un día, se hallaba el pequeño Akbar en un prado de la montaña, cuando de repente el perro se encaramó a un peñasco y se quedó mirando fijamente hacia arriba.

Era la primera vez que un avión sobrevolaba la aldea. Quizá fuese incluso el primero que surcaba el espacio aéreo persa.

Los niños subían a los tejados y entonaban a coro esta canción:

¡Hola, curioso pájaro de hierro!

Párate un momento a descansar

En el viejo almendro de la plaza.

Tendría seis o siete años cuando un día su madre, parapetada detrás de un árbol, le señaló a escondidas un jinete. Era un caballero que llevaba un fusil al hombre.

—Ése es tu padre.

—¿Ése?

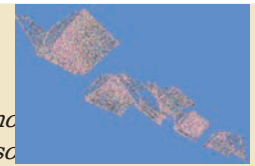
—Sí. Es tu padre.

—Entonces ¿Por qué no viene a casa?

—Porque es un príncipe, un noble. Un sabio. Posee muchos libros y una pluma. Escribe.

La madre de Akbar, Hayar, servía en el palacio del príncipe, quitaba el polvo de los libros, rellenaba el tintero y mantenía limpias las plumas de ganso. Le preparaba la comida del mediodía y velaba por que nunca le faltase tabaco. Le lavaba el abrigo y el traje y le lustraba los zapatos.

—¡Hayar! —la llamó un día en que se encontraba escribiendo en su despacho.



—¿Ha llamado, señor?

—Tráeme un té.

Quisiera hablar contigo.

La mujer le llevó un vaso de té en una bandeja de plata.

—Siéntate —le dijo, pero ella permaneció de pie.

—Anda, acércate una silla.

Te permito que te sientes.

Hayar se apoyó apenas en el borde del asiento.

—Quiero hacerte una pregunta. ¿Hay algún hombre en tu vida?

Ella guardó silencio.

—Contesta. Deseo saber si hay algún hombre en tu vida.

—No, señor.

—Quiero que seas mi sige, mi segunda mujer. ¿Te gustaría serlo?

—Yo no soy para decidir eso, señor —respondió. Tendría que preguntárselo a mi padre.

—De acuerdo, lo haré más tarde. Pero antes desearía saber si tú lo quieres.

Hayar reflexionó un momento con la barbilla hundida en el pecho y luego dijo claramente:

—Sí señor, yo también lo quiero.

A la joven Hayar le estaba permitido quedarse embarazada, pero sus hijos no recibirían el apellido paterno. Además no heredarían nada.

Hayar parió siete hijos, el menor de los cuales, Aga Akbar, nació sordomudo. La madre se percató de ello al primer mes. Veía que no reaccionaba, pero se negaba a creerlo. Hayar, no permitía que nadie hiciera mención de ello. Por fin el hermano mayor de Hayar, Kazem Kam, consideró que era hora de intervenir. Él era un hombre libre que solía cabalgar por la montaña. Era poeta y vivía solo en las afueras del pueblo.

No se sabía más de él, pero cuando lo necesitaban, siempre se mostraba dispuesto a echar una mano. En esas ocasiones se erigía en la voz de la comunidad. Si el cauce se llenaba de repente y el agua inundaba las casas de los aldeanos, acudía enseguida al galope y encontraba la manera de detener la corriente. Si de pronto morían varios niños y las madres temían por la vida de sus hijos, Kazem Kan aparecía montado en su caballo con un médico en la grupa. Y para los novios de turno que se casaban en el pueblo era un honor que él se acercara un momento a la boda. ■

Raúl Mújica



Filec: Ciencia, literatura y luz en Tonantzintla

“La luz está en todos lados, en el origen de la vida, salud, tecnología, comunicaciones, arte y en el estudio del Universo, sin la luz que nos llega de los objetos celestes los astrónomos no podrían conocer su naturaleza.”

Son las primeras líneas del texto que presenta el programa de actividades impreso que se distribuye a los visitantes a la Feria Internacional de Lectura (Filec) en la que la luz estará también presente. Ya vamos por la octava edición de la Filec que es organizada, de manera casi milagrosa, entre el Consejo Puebla de Lectura AC y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), y que en 2015 está dedicada a celebrar el Año Internacional de la Luz.

Durante cuatro días, de jueves a domingo, del 12 al 15 de febrero, el INAOE abrirá sus puertas y espera a más de 20 mil visitantes quienes tendrán la oportunidad de disfrutar actividades artísticas y de divulgación científica, asistir a talleres y a presentaciones de libros, deleitarse con los cuentacuentos y participar en los maratones de lectura y de astronomía, así como observar el cielo durante la noche astronómica.

Filec es la única feria en el mundo que se organiza en un observatorio ofreciendo a los visitantes la oportunidad de encontrarse con los históricos telescopios de Tonantzintla: la Cámara Schmidt y el telescopio solar del INAOE, así como el Carta del Cielo y el 1 metro del IA-UNAM.

Como mencionamos arriba, en esta Filec 2015 celebramos el Año Internacional de la Luz, por lo que hemos preparado múltiples actividades, conferencias de especialistas, talleres de divulgación, demostraciones, presentaciones de libros y un maratón de Astronomía y Luz, donde astrónomos e investigadores de Óptica y de Astrofísica del INAOE impartirán charlas cortas (20 minutos), desde las 7 pm hasta la medianoche del sábado, a todos los asistentes a la Noche Astronómica.

Además, contamos, como en sus ediciones anteriores, con exhibición, venta y presentaciones de libros, talleres, funciones de cuentacuentos, música, conferencias, mesas de discusión, proyecciones y las Jornadas de Ciencia y Lectura dedicadas a la aportaciones de la maestra Luz María Chapela, autora,



2015 AÑO INTERNACIONAL DE LA LUZ

promotora y formadora de cientos de mediadores de lectura. La luz presenta una naturaleza doble, es onda y es partícula, lo que los científicos llaman la dualidad onda-partícula. De esta misma manera tratamos que la Filec tenga una naturaleza diversa ofreciendo múltiples opciones para acercarse a la lectura, a la ciencia y a la literatura. Entre las actividades que tendremos sobre la luz destacan las conferencias de Rubén Ramos, quien nos explicará qué es la luz, y Carlos Treviño, quien nos platicará sobre el láser. Sin embargo, un evento muy puntual es la presentación de libros sobre la luz publicados por el FCE. En la mesa estarán la Dra. Ana María Cetto, autora del libro *La Luz* y coordinadora a nivel nacional del Comité Organizador del Año Internacional de la Luz. En la misma mesa estarán Carlos Treviño y Omar López, investigadores del INAOE en Óptica y Astrofísica, respectivamente. Hablarán de otros títulos de la serie “Leamos la Ciencia para todos”, todos relacionados con la Luz.

Además habrá varios talleres de divulgación y demostraciones dedicadas a la luz. La Dra. Jazmín Carranza jefa del Laboratorio de Colorimetría del INAOE junto con su equipo dará cada día talleres sobre los colores. La Dra. Juana Medina expondrá varios experimentos de óptica en una actividad llamada “La Magia de la Luz” en el Centro de Lectura del Programa Nacional de Salas de Lectura de Conaculta. Dicho sea de paso, este centro atendió a más de 10 mil personas en año anterior en Filec. Talleres como los gallitos de Newton, faroles de luz, estrellas brillantes, conferencias como la Luz enlatada o presentaciones de libros como *La luz que regresa*, completan el lado brillante de la Filec.

Francia no podía faltar, desde la edición 2008 mediante las gestiones y el ímpetu de Philippe Faure, la Alianza Francesa y la embajada de Francia se volvieron aliados de la Filec. En esta edición tendremos participación de los galos a través de conferencias y cuentacuentos.

Sin la BUAP sería muy difícil organizar la Filec. Una buena cantidad de voluntarios están asociados a alguna de sus facultades o preparatorias, pero además de este gran apoyo también instalan la

biblioteca y la bebeteca, y ahora la comicteca. Podríamos definirlos como socios mayoritarios ya que nos apoyan con impresos, playeras y bolsas, indispensables para la correcta identificación de los organizadores Filec.

La UDLAP ha estado en casi todas las ediciones, pero es en ésta que remarcará su participación, no sólo a través de grupos artísticos, quienes siempre nos han dado un buen espectáculo, sino también con otras actividades. Debo recalcar la presentación de un libro de uno de mis mejores colegas en divulgación, sin importar que sea químico, el Dr. Miguel Ángel Méndez, flamante ganador del Premio Estatal de Ciencia y Tecnología en la categoría de Divulgación Científica, quien nos presentará su reciente libro *Ciencia sin complicaciones*.

Música, habrá mucha. Los Monedita, Papiroplastika, la Hormiga Juana, Tate Klezmer Band, La Cubetita v6.0 y muchos otros géneros musicales se presentan en Filec para poner música de fondo a la lectura.

Luego de ocho años todavía no podemos dejar de decir que aunque la Filec significa Feria Internacional de Lectura, la “i” sigue pareciéndonos de “incertidumbre”, ya que nunca sabremos si habrá una siguiente. Como en años anteriores los apoyos de las instituciones gubernamentales dedicadas a, o con la obligación de, promover la ciencia y la lectura, no llegan a una feria que convoca a más de 20 mil personas en cuatro días.

Por otro lado, tampoco podemos dejar de mencionar que la cantidad de voluntarios, asociaciones civiles, organizaciones no gubernamentales, es decir, la sociedad civil, se suma cada vez en mayor proporción a la Filec, que aunque liderada por el INAOE sigue siendo una iniciativa ciudadana.

Así que no se pierdan esta octava edición, los esperamos en el INAOE. No debemos permitir que se pierda la tradición de que en febrero, en Tonantzintla, las estrellas son los libros.☺

El programa completo se puede consultar en:

<http://www.inaoep.mx/>

<http://www.consejopuebladelectura.org>



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



2015 AÑO INTERNACIONAL DE LA LUZ

2015 AÑO INTERNACIONAL DE LA LUZ y las Tecnologías Basadas en la Luz

rmujica@inaoep.mx

José Ramón Valdés

Calendario astronómico Febrero 2015

Las horas están expresadas en Tiempo Universal (UT)

* **Febrero 03, 23:08.** Luna llena. Distancia geocéntrica: 404,341 km.

* **Febrero 04, 09:42.** Júpiter a 6.0 grados al Norte de la Luna en los límites de las constelaciones de Cáncer y Leo. Elongación del planeta: 177.1 grados. Configuración visible durante toda la noche.

Febrero 06, 06:26. Luna en el apogeo. Distancia geocéntrica: 406,150 km. Iluminación de la Luna: 95.3%.

Febrero 06, 18:08. Júpiter en oposición. Distancia geocéntrica: 4.3462 U.A.

Febrero 08. Lluvia de meteoros Alfa-Centáuridas. Actividad desde el 28 de enero hasta el 21 de febrero con el máximo el 8 de enero. La tasa horaria es de seis meteoros. El radiante se encuentra en la constelación del Centauro, con coordenadas de AR=210 grados y DEC=-59 grados. La brillante Luna gibosa dificultará la observación de los meteoros.

Febrero 11, 14:51. Mercurio estacionario. Elongación del planeta: 21.4 grados.

Febrero 12, 03:49. Luna en Cuarto Menguante. Distancia geocéntrica: 390,135 km.

* **Febrero 12, 22:41.** Saturno a 1.7 grados al Sur de la Luna en la constelación del Escorpión. Elongación del planeta: 79.7 grados. Configuración observable en las últimas horas de la madrugada del 12 de enero hacia el horizonte oriente.

Febrero 18, 23:47. Luna nueva. Distancia geocéntrica: 357,098 km.

Febrero 19, 07:28. Luna en el perigeo. Distancia geocéntrica: 356,995 km. Iluminación de la Luna: 0.2%.

Febrero 21, 19:29. Máximo brillo de Mercurio (V=0.1). Elongación del planeta: 26.5 grados.

Febrero 21, 19:44. Venus a 0.46 grados al Sur de Marte. Elongación de Venus: 28.4 grados. Configuración difícil de observar por la cercanía de ambos planetas con el Sol.

Febrero 21, 22:06. Ocultación de Urano por la Luna. Evento visible desde la República Mexicana pero ocurrirá en horas diurnas. El planeta comienza a ocultarse a las 15:06 y reaparece a las 16:16.

Febrero 21, 23:20. Urano a 0.2 grados al Norte de la Luna en la constelación de los Peces. Elongación del planeta: 41.1 grados. Configuración observable, hacia el poniente, inmediatamente después de la puesta del Sol si el horizonte poniente está despejado. En el extremo Sur de la constelación de los Peces se podrán observar los planetas Venus y Marte muy cerca uno del otro.

Febrero 24, 16:11. Mercurio en su máxima elongación Oeste. Elongación del planeta: 26.75 grados.

Febrero 25, 17:14. Luna en Cuarto Creciente. Distancia geocéntrica: 384,737 km.

✉ jvaldes@inaoep.mx

• La imagen que ilustra este calendario: Capítulo 84 de 365 - Motas de piano suave, por **Diego Velando Andrade**, en www.flickr.com



CEDES-FE-BUAP

Maestría en Desarrollo y Cooperación Internacional • Doctorado en Economía Política del Desarrollo
Invitan

Seminario **Economía Solidaria, Redes Solidarias y el buen-vivir** Febrero 9, 10 y 11 • Impartido por Euclides André Mance.

Objetivos

Conocer y profundizar en las propuestas de economía solidaria y buen vivir, identificando sus fundamentos, alcances y desafíos. Contribuir en la formación de los estudiantes de la Maestría y el Doctorado.

Temario

1. Introducción a las Teorías de Red y Economía Solidaria.
2. Redes Económicas Solidarias, Desarrollo Endógeno Sostenible y Post-Capitalismo.
3. Fundamentos Económico-Filosóficos de las Redes Colaborativas Solidarias.
4. Elementos de una economía de liberación en América Latina.

Funcionamiento

El Seminario se efectuará de 16 a 20 horas, los días 9, 10 y 11 de febrero, en la Sala Audiovisual del CEDES de la Facultad de Economía, Ciudad Universitaria. Las lecturas están disponibles en la coordinación de los Programas.

Erika Burgos y Guadalupe López

Según Steve Jenkins en su libro *Sólo un segundo*, una manera distinta de percibir el tiempo, en un segundo: un abejorro aletea 200 veces; en un minuto: la luna viaja 61 kilómetros en su órbita alrededor de la Tierra; en una hora: un topo puede cavar un túnel de seis metros de largo; en un día: el corazón de una persona adulta late 100 mil veces; en una semana: la Estación Espacial Internacional orbita la Tierra 130 veces; en un mes: se publican 84 mil libros; en un año: el calentamiento global ocasiona que el nivel del mar se eleve tres milímetros... y, ¿qué pasa en 10 años?

En 10 años se funda, da servicio ininterrumpido y se consolida una singular biblioteca y bebeteca: la del Consejo Puebla de Lectura, A.C., que durante ese periodo habitó una casona en el barrio El Alto, en la ciudad de Puebla, para compartir muchas y muy significativas experiencias en compañía de historias, libros y personas siempre dispuestas al diálogo, a la charla abierta, a la asesoría, al debate, a la creatividad, a la imaginación y al intercambio.

De manera muy distinta a lo que sucede en una biblioteca tradicional, llegar al Consejo Puebla de Lectura significaba dejar por un rato lo cotidiano para escuchar una lectura, un cuentacuentos, charlar con amigos, tomar un taller de ciencia o de literatura, escuchar a un especialista en una plática, mirar muchos libros, sentarse a leer cómodamente en un sillón o en el suelo, participar en un círculo de lectura, etcétera.

Hacer una lista de los muchos y maravillosos encuentros que podrían haber en esta medición del tiempo sería interminable. Por los pasillos y páginas de los libros de esta biblioteca ciudadana pasaron usuarios, maestros, mediadores, lectores, autores, ilustradores, estudiantes de servicio social, vecinos del barrio y de barrios aledaños.

Dice la mediadora Ivonne Ramírez, hablando de una biblioteca que ella misma diseñó y creó, que un espacio así, más que una biblioteca "es un refugio. Y poder refugiarse es un derecho inalienable". La biblioteca y bebeteca del CPL en El Alto fue un refugio de palabras para los bebés, muchas veces desprovistos de éstas; un refugio para los niños, en busca de un espacio y tiempo íntimo donde compartir algo con sus padres; un refugio para los jóvenes, donde sentirse tomados en cuenta; un refugio para los adultos, para volver a soñar e imaginar a través de las palabras.

En este refugio, Pablo, de tres años, pidió leer más de 15 veces el mismo libro; Pedro, de 10, leía

La Biblioteca

del



CONSEJO PUEBLA DE LECTURA A.C.

en El Alto. Diez años intercambiando palabras, historias y libros

¿Hay alguien que me lea?



Grita un niño de cuatro años cada vez que llega a la Biblioteca del CPL.

frente a su madre antes de irse; Yolti, de cuatro, llegaba gritando que le leyeran; Balam, de uno, se sostenía de los libreros para caminar; Andrés, de tres, no podía salir de la biblioteca sin libros para leer en casa; Brisa, de dos, se despojaba de su ropa para ponerse cómoda para leer; Aisha, de ocho, se llevaba libros para leer con otros niños más pequeños. Pero no solo los niños hicieron suyo este espacio: el señor López llevaba siempre libros para sus nietos, la señora Sara no se perdía una sesión del círculo de lectura, Rocío dice que empezó a llevarse mejor con su hija a partir de los libros, José asistía siempre con su pequeña sobrina a leer a la biblioteca y muchos jóvenes multiplicaron este refugio, formándose también como mediadores de lectura.

Las experiencias en este espacio son incommensurables, pero el tiempo se percibía más o menos así: en un segundo: un niño se sorprendía con la ilustración de un álbum ilustrado; en un minuto: una persona observaba varios libros antes de decidir cuál leer; en una hora: un mediador leía hasta una decena de libros a un grupo de niños; en un día: 60 libros viajaban a diferentes casas; en una semana: más de 300 libros se tomaban de las estanterías; en un año: más de 3 mil personas asistían a la biblioteca. En realidad son solo números, pues las experiencias que todo esto implica en la vida de las personas, difícilmente se pueden contabilizar.

Como los caracoles, a donde quiera que vayamos llevamos con nosotros nuestra casa, que son los libros, los lectores y la palabra. Pronto daremos noticia de un nuevo lugar para seguir compartiendo nuestro refugio.

Tras 10 años de actividades ininterrumpidas, el 18 de diciembre de 2014, el Consejo Puebla de Lectura entregó al gobierno del estado de Puebla la casa que albergaba su biblioteca y bebeteca. Este lamentable hecho se debe a que el contrato de comodato se venció y no hubo posibilidad de renovarlo. Ahora buscan un nuevo espacio para continuar con su trabajo.

Informes y propuestas en:
Tel. +52 (222) 4049313 o 4049314.
consejopuebla@gmail.com
www.consejopuebladelectura.org

Búscanos en



burgosp@gmail.com · nautaazul@gmail.com





BUAP

Doctorado en Literatura Hispanoamericana

Recepción de documentos: hasta el 7 de marzo de 2015.

Información:

Dra. Alicia V. Ramírez Olivares. Coordinadora del doctorado.

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Filosofía y Letras (Palafox y Mendoza 227).

Tel. 233 38 21, ext. 104; 5409-118 y 5435

Correo electrónico: avrami0@yahoo.com

Posgrados del Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico

Maestría en Opinión Pública y Marketing Político

Doctorado en Ciencias de Gobierno y Política

Convocatoria abierta hasta el 28 de febrero 2015.

Informes: Tel. 229 55 00, ext. 3463 y 3460

<http://www.icgde.buap.mx>

Talleres Artísticos Primavera 2015

Grabado, dibujo, pintura, escultura (talla en madera y modelado en barro), máscaras y creatividad, guitarra clásica y básica, bajo eléctrico, música latinoamericana, canto, saxofón, actuación niños y jóvenes, batería y violín.

Inscripciones: hasta el 13 de febrero de 2015

Informes: 2 norte 1404, Centro.

Tel. 246 8560, ext. 110. www.difusioncultural.buap.mx



"GTM y HAWC: dos ventanas al Universo"

Ciclo de talleres y conferencias hacia la inauguración de HAWC. En Casa de la Magnolia, Cd. Serdán.

6 febrero / Conferencia: **Ingenio: luz en el cerebro**

Daniela Reyes / Inst. Esqueda / 17:00 h

7 febrero / Taller: **Desarma, imagina y arma**

Daniela Reyes / Inst. Esqueda / 11:00 h

20 febrero / Conferencia: **Robots que siguen la Luz**

Hiper cubo / FCE-BUAP / 17:00 h

21 febrero / Taller: **Arma tu robot**

Hiper cubo / FCE-BUAP / 11:00 h

XperCiencia: Año Internacional de la Luz

19 febrero / ¿Qué es la Luz?

Rubén Ramos / INAOE / 17:30 h / Capilla del Arte de la UDLAP

La Luz en el Planetario

Planetario de Puebla

30 febrero / **El viaje sinuoso de la Luz**

Sabino Chávez / INAOE / 18:00 h

27 de febrero / **La era de las fibras ópticas**

Baldemar Ibarra / INAOE / 18:00 h

Feria Internacional de Lectura (Filec)

12 al 15 de febrero / Instalaciones INAOE

Campamento Mariposa

28 febrero al 7 de marzo

Instalaciones INAOE

Cuando el hombre pone la planta en el suelo, pisa siempre cien senderos.

Dorothy Lawholte (1924 – 2005) Escritora

La tierra ama nuestras pisadas, y teme nuestras manos.

Joaquín Araújo (1947 -) Naturalista

Primero el suelo nativo que nada.

Nuestra vida no es otra cosa que la herencia de nuestro país..

Simón Bolívar (1783 –1830) Libertador

Una nación que destruye su suelo se destruye a sí misma. Los bosques son los pulmones de la tierra, purifican el aire y dan fuerza pura a nuestra gente.

Franklin D. Roosevelt (1882 — 1945) Político

Épsilon
Jaime Cid

HAWC: Observando el Universo extremo

Concurso de dibujo infantil

Los rayos gamma provienen de objetos celestes bajo condiciones físicas extremas en los que se producen partículas de las más altas energías. El próximo 20 de marzo será inaugurado el observatorio de rayos gamma HAWC, llamado así por las siglas en inglés de High Altitude Water Cherenkov. HAWC fue construido mediante una colaboración entre científicos de México y Estados Unidos. HAWC se localiza en el Volcán Sierra Negra, en el municipio de Atzitziltla, en el estado de Puebla, México, a 4100 msnm (metros sobre el nivel del mar), en la misma montaña en la que se ubica el Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano.

Con el propósito de promover y dar a conocer entre la población infantil la importancia de contar con un observatorio de este tipo en nuestro país, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y Celestron convocan al

Concurso de dibujo infantil
HAWC: Observando el Universo extremo

Si tienes entre 6 y 12 años de edad te invitamos a participar en este concurso de dibujo infantil. Plasma el observatorio HAWC en una imagen, muéstranos cómo te imaginas que es el Universo en rayos gamma o qué es lo que va a descubrir este observatorio. Haz tu dibujo y participa en este concurso bajo las siguientes bases:

- Podrán participar los niños de primaria de todo el país.
- Los dibujos podrán ser elaborados en técnica libre (plumones, crayolas, colores de madera, acuarela, etc.)
- Deberán entregarse en una hoja tamaño carta, por un solo lado.
- No se aceptarán copias o reproducciones de dibujos.
- Al dorso de cada obra deberán figurar los siguientes datos: nombre y apellido del autor, dirección, teléfono, edad, grado y escuela. Si cuenta con correo electrónico, anexar la dirección.
- Hay dos categorías, de primer a tercer grado y cuarto a sexto grado de primaria.
- El certamen se declarará abierto a partir de la publicación de esta convocatoria y concluirá el 28 de febrero de 2015. Los resultados se darán a conocer el 14 de marzo de 2015.
- El Jurado estará compuesto por representantes del INAOE y Celestron, quienes seleccionarán los dibujos ganadores. El fallo será inapelable.
- Los trabajos pueden ser entregados o enviarse a: INAOE, calle Luis Enrique Erró 1, Santa María Tonantzintla, Puebla, C.P. 72840.
- Campamento Base del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano en Ciudad Serdán, 5 Norte #7, Ciudad Serdán, CP 75520.
- Oficina del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano en Atzitziltla: Avenida Miguel Alemán 10, colonia Centro, San Antonio Atzitzintla, CP 75540-CR-75701.
- También se pueden enviar escaneados por ambos lados a la Ing. Janina Nava a jnava@inaoep.mx, o a la Lic. Alejandra Portillo, a aportillo@inaoep.mx

*Los resultados se darán a conocer en las páginas Web del INAOE y Victorinox (Celestron). Se contactará a los ganadores vía telefónica y/o por correo electrónico.

Los tres primeros lugares de cada categoría recibirán los siguientes premios:

- Primero:** Telescopio Celestron Powerseeker reflector 127 mm EQ, paquete de libros de astronomía, diploma y visita al INAOE incluyendo observación astronómica*
- Segundo:** Telescopio Celestron Powerseeker reflector 76 mm AZ, paquete de libros de astronomía, diploma y visita al INAOE incluyendo observación astronómica*
- Tercero:** Telescopio Celestron Land & Sky refractor 50 mm AZ, paquete de libros de astronomía, diploma y visita al INAOE incluyendo observación astronómica*

*Los premios incluyen hospedaje y alimentación para el ganador y dos adultos. NO incluye el traslado a las instalaciones del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica ubicadas en Tonantzintla, Puebla.

Informes
Janina Nava jnava@inaoep.mx, Alejandra Portillo aportillo@inaoep.mx
Teléfonos +(222) 2663100 ext 5304, 5208



AÑO INTERNACIONAL DE LA LUZ 2015

