

CON **5**

**NUEVOS
POSGRADOS**

#LAESTAMOSHACIENDO

buap.mx



BUAP

Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla



Año 4 no. 25, noviembre de 2014

spinor

Dos facetas, información y divulgación
un sólo objetivo, comunicar

5 de diciembre
**Día Mundial
del Suelo**

y Año Internacional de los Suelos

- ▶ El suelo, sustento de la producción alimenticia
- ▶ El suelo, los insectos y las plagas
- ▶ Implicaciones socio ambientales del suelo
- ▶ Conociendo el suelo que pisas
- ▶ Entrevista a Ángel Xolocotzi, Premio Estatal de Ciencia y Tecnología
- ▶ Efemérides Científicas
- ▶ Robótica, la tecnología de la diversión



$\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$ $E = \frac{1}{2} \hbar \sqrt{k/m}$ $\omega = 2\pi f$ $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum I$
 $f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} (\vec{E} \times \vec{B})$ $\lambda = \frac{v}{f}$ $\vec{p} = \iint \vec{D} \cdot d\vec{S} = AD$ $\phi = \frac{2\pi \sin \theta}{\lambda}$
 $F_v = \int \frac{F_n}{R}$ $E = mc^2$ $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ $\vec{F}_m = \vec{B} I l = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$
 $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon \mu}} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r \mu_r}}$ $\Phi = NBS$ $H_\lambda = \frac{\Delta M}{\Delta t}$
 $M = \vec{F} \cdot d$ $\oint \vec{D} \cdot d\vec{S} = Q_{enc}$ $m = N \cdot m_0$
 $\frac{v_1 \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$

Con la finalidad de promover la investigación y el interés por los estudios de posgrado entre los estudiantes de licenciatura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) emite la convocatoria del programa:

Jóvenes Investigadores

Primavera X

Los estudiantes participantes realizarán una estancia de investigación durante 12 semanas en las unidades académicas y de investigación de nuestra Institución, colaborando dentro de proyectos de gran actualidad bajo la supervisión de un investigador miembro en activo del Padrón de Investigadores de la BUAP.

Fechas importantes

- Registro en línea: del 12 de enero de 2015 al 4 de febrero de 2015
- Recepción de solicitudes: del 5 de enero al 4 de febrero de 2015 a las 17:00 hrs.
- Resultados de la selección: se darán a conocer el 13 de febrero de 2015
- Duración de la estancia: del 16 de febrero de 2015 al 21 de mayo de 2015

Requisitos

- Podrán participar todos los estudiantes de licenciatura que se encuentren inscritos.
- Haber concluido el sexto semestre del plan de estudios de la licenciatura al momento de realizar la estancia.
- Tener un promedio general mínimo de 8.5 para el área de Físico-Matemáticas y de 9.0 para las demás áreas

Solicitudes

Los interesados que cumplan con los requisitos establecidos deberán hacer su registro en línea en el sitio www.viep.buap.mx, donde completarán la información que se pide para poder imprimir su solicitud de participación.

Deberán entregar la documentación requerida en la Dirección de Divulgación Científica de la VIEP, ubicada en 4 Sur 303, Altos. Colonia Centro. Puebla, Pue. La omisión de cualquiera de estos documentos impedirá que la solicitud sea recibida.

Informes

El horario de atención será de lunes a viernes de 9:00 a 17:00 horas. Para mayor información comunicarse al teléfono 2 29 55 00, extensiones 5729 o 5730.

Becas

Los estudiantes aceptados recibirán una asignación de \$3,000.00 (tres mil pesos 00/100 MN), misma que se entregará en tres partidas.



Miércoles en la ciencia

primavera 2015



Organizado por la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de la BUAP en colaboración con el Consejo Estatal para la Cultura y las Artes del Estado de Puebla. Este programa se desarrollará del 28 de Enero al 10 de Junio de 2015.

En este programa investigadores de nuestra institución imparten conferencias de divulgación en el auditorio del Museo Imagina, las conferencias están dirigidas a estudiantes de nivel medio y al público en general, además los participantes en las conferencias reciben una visita al Museo.

Les invitamos a estar pendientes a partir del 10 de Enero de 2015 para conocer nombres y fechas de todas las conferencias programadas consultado la página www.viep.buap.mx.

Para reservar lugar se requiere que al menos con ocho días de anticipación seleccione la conferencia que sea de su interés y se comunique al 2295500 extensión 5729 con Lupita Merino y/o Lourdes Hernández.



www.viep.buap.mx



spinor

Dos facetas, información y divulgación
un sólo objetivo, comunicar

Revista de la Vicerrectoría de Investigación
y Estudios de Posgrado

Año 4 no. 25, noviembre de 2014

Dirección de Divulgación Científica
Vicerrectoría de Investigación
y Estudios de Posgrado
Calle 4 Sur. No. 303, Centro Histórico
C.P. 72000, Puebla Pue. México
Teléfono: (222)2295500 ext. 5729 y 5730
Fax: (222)2295500 ext. 5631
Correo: revistaspinor@gmail.com
Web: www.viep.buap.mx
ISSN: En trámite

Mtro. José Alfonso Esparza Ortíz
Rector

Dr. René Valdiviezo Sandoval
Secretario General

D. C. Ygnacio Martínez Laguna
Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado

**Dra. Ma. Verónica del Rosario
Hernández Huesca**
Directora General de Estudios de Posgrado

Dr. José Ramón Eguibar Cuenca
Director General de Investigación

Dr. José Eduardo Espinosa Rosales
Director General de Divulgación Científica

Investigación y revisión:
David Chávez Huerta
Heccari Bello Martínez
Dirección de la revista:
Dr. José Eduardo Espinosa Rosales

Consejo Editorial:
Dr. Jaime Cid Monjaraz, Dr. Miguel Ángel León Chávez,
Dra. Ma. de Lourdes Herrera Feria, Dr. Guillermo Muñoz
Zurita, Dr. Efraín Rubio Rosas, Dr. Oscar Martínez Bravo,
Dra. Olga Félix Beltrán.

Impreso en los talleres de
El Errante Editor.
Diseño: Israel Hernández / El Errante Editor
El tiraje consta de 3000 ejemplares
Distribución gratuita

Editorial

Día Mundial del Suelo y Año Internacional de los Suelos

El 2 de diciembre de 2013 la 68 sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas designó el 5 de diciembre como Día Mundial del Suelo y a 2015 como Año Internacional de los Suelos.

El Día Mundial del Suelo es una oportunidad para señalar su papel primordial como componente básico del sistema natural y fuente de riqueza para proporcionar alimento, agua y seguridad energética a la humanidad, con vistas a hacer que el 2015 sea un año que sensibilice a la sociedad sobre los esfuerzos que se requieren para tener seguridad alimentaria, erradicación del hambre, adaptación al cambio climático, reducción de la pobreza, desarrollo sostenible y la importancia que en todos estos factores tiene el suelo.

Para iniciar esta celebración, el 5 de diciembre de 2014 habrá numerosas actividades dirigidas a despertar el interés del público sobre el aporte del suelo a la humanidad y al medio ambiente. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación llevará a cabo actos en distintas partes del mundo para conmemorar este importante día, París, Roma, Bruselas y Berlín son algunas de las ciudades que van a celebrar el día con diversas actividades.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla uniéndose a esta celebración realizará la Jornada Interestatal de la Conmemoración del Día Mundial del Suelo, los días 4 y 5 de diciembre en la Unidad de Seminarios de Ciudad Universitaria

Con este número la revista de divulgación científica Spinor reinicia sus ediciones y se une a esta celebración publicando artículos de distinguidos investigadores universitarios acerca de este importante tema.

Además, presentamos una entrevista con el distinguido profesor investigador Dr. Ángel Xolocotzi Yañez, de la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP quien recibió en mayo de este año el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2014 en el área de Ciencias Sociales y Humanidades.

Sirva esta editorial para enviar a los lectores un saludo y el deseo de éxito en todas sus actividades de parte del Dr. Ygnacio Martínez Laguna, Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado.





El suelo

Sustento de la producción alimenticia

Dionicio Juárez Ramón

El autor es doctor en Ciencias por el Colegio de Postgraduados. También es profesor investigador del Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicado en 14 Sur 6303, Col. San Manuel, CP. 72570 Puebla, Pue. Correo-e: posgradoticuap@gmail.com

El suelo agrícola en México

El territorio mexicano es un espacio biodiverso, pero con limitantes considerables por las formas de manejo que se aplican en los suelos, especialmente de los agrícolas, los cuales sufren deterioros como la erosión hídrica, eólica y contaminación por diferentes fuentes. Desde los años noventa, la FAO ha considerado que en México, la mayoría de los 27.7 millones de hectáreas cultivadas (14%) están degradadas (figura 1) y solamente la península de Yucatán podría considerarse estable (Oldeman et al., 1990).

Además de estas condiciones de degradación, existen condiciones no muy aceptables para sostener capacidades para la producción de alimentos debido a que los leptosoles, regosoles y calcisoles cubren 60.7% de la superficie agrícola del país. Los primeros son muy delgados, menores de 30 cm de profundidad, asentados sobre roca dura; los segundos están en formación a partir de la roca madre y los terceros tienen un alto contenido de carbonatos de calcio. Los suelos con mayores capacidades para la producción agrícola (feozems y vertisoles) apenas alcanza 18% de la superficie del país (Semarnat, 2004; Inegi, 2004).

Estas condiciones se unen a los efectos de sobreexplotación o intensificación agrícola a las que se someten los suelos, haciendo que los rendimientos tiendan a disminuir paulatinamente a través de los años y para producir alimentos se tienen que establecer estrategias de manejo que permitan una sostenibilidad productiva, ya sea a través de la integración de insumos y energía externos, cuyos métodos se les predestinan posibles colapsos económico-ecológicos en pocos años; o se incursiona en aspectos agroecológicos que permiten renovar los procesos ecológicos clave que suceden en los ecosistemas más naturales.

» Incursionar sobre el manejo de la disponibilidad de nutrientes a la velocidad en que las plantas los requieren de acuerdo a su ciclo fenológico puede llevar a una agricultura más sostenida y de repercusión positiva y conservacionista del carácter biodiverso de México.



Figura 1. Degradación del suelo debido a actividades humanas Fuente: Oldeman et al., 1990.

| Categoría | Características | Superficie ocupada | |
|-------------------|--|--------------------|------|
| | | km ² | % |
| <i>Leptosoles</i> | Suelos muy delgados (espesor <30 cm) sobre roca dura | 467978 | 24.9 |
| <i>Regosoles</i> | Suelos en formación a partir de material consolidado (roca madre) | 361335 | 18.5 |
| <i>Calcisoles</i> | Suelos con alto contenido de calcio (CaCO ₃) | 355475 | 18.2 |
| <i>Feozems</i> | Suelos saturados de bases, hasta 125 cm. Muy fértiles. Presentan una superficie oscura | 189457 | 9.7 |
| <i>Vertisoles</i> | Suelos con alto contenido de arcilla (>35%) hasta ~50 cm | 162112 | 8.3 |
| <i>Arenosoles</i> | Suelos con alto contenido de arena hasta ~125 cm | 121096 | 6.2 |
| <i>Cambisoles</i> | Suelos poco desarrollados de color claro, presentan cambios de estructura o consistencia por intemperización | 91799 | 4.7 |
| <i>Luvisoles</i> | Suelos con arcillas, saturados en bases (alta CIC ^a), en cualquier clima, excepto tropical y subtropical | 46876 | 2.4 |

Cuadro 1. Categoría de los suelos en México, de acuerdo a la clasificación internacional fao/Unesco/Isric.

Puntos remediables

Si bien puede reconocerse que cualquier suelo de uso agrícola constante, está sometido a altas tasas de extracción de nutrientes, en cierto tiempo tendrá que mostrar deficiencias en la disponibilidad de nutrientes para el buen desarrollo y producción de las plantas. Para ello se contempla el cuidado del suelo mismo, a fin de que pueda permanecer sin pérdida por erosión, además de mantener una cantidad aceptable de nutrientes para que estos se vayan liberando a la par de las exigencias que la especie en cultivo lo requiera.

Se ha demostrado que las fuentes orgánicas como los desechos de cosecha pueden reciclar nutrientes, asimismo las aplicaciones de enmiendas de diferentes fuentes pueden contribuir en la conformación de un volumen de materiales que pueden ser sometidos a descomposición a través del tiempo, haciendo que la liberación de nutrientes sea lenta, pero pudiera ser suficiente para que los organismos descomponedores liberen nutrientes conforme a la demanda. Y solamente estos pudieran ser complementados con la aplicación racional de fuentes inorgánicas que corrijan deficiencias.

Solo que es necesario tener cuidados con el uso de fertilizantes debido a que por su naturaleza soluble pueden actuar como aportadores masivos que pueden intoxicar a diferentes organismos del suelo, especialmente a aquellos que se encargan del reciclado de macronutrientes, que requieren las plantas en mayores cantidades.

Incursionar sobre el manejo de la disponibilidad de nutrientes a la velocidad en que las plantas los requieren

de acuerdo a su ciclo fenológico puede llevar a una agricultura más sostenida y de repercusión positiva y conservacionista del carácter biodiverso de México. Además de poseer las características para considerarlo como base o sustento de la producción alimenticia para los mexicanos.

| Grupos Funcionales | Procesos | Algunos organismos participantes |
|----------------------------|--|--|
| Bioperturbadores | Mezclan y redistribuyen MO, partículas y Moos al interior del suelo | Lombrices, crustáceos, moluscos, vertebrados, termitas, hormigas |
| Trituradores | Trituran y desgarran la MO, preparándola para la descomposición por otros organismos | Quilópodos, isópodos |
| Desintegradores | Devuelven el carbono y los nutrientes esenciales a los suelos y sedimentos para la producción primaria | Bacterias y hongos descomponen la MO, liberan nutrientes (C, N, P, etc.) |
| Fijadores de Nitrógeno | Único mecanismo para la entrada de N atmosférico a la biósfera | Bacterias simbióticas (con leguminosas) y asociativas, de vida libre, cianobacterias, etc. |
| Productores de gases traza | Denitrificación, producción de N ₂ O, metanogénesis | Bacterias denitrificantes, bacterias metanogénicas |

Cuadro 2. Organismos que participan en la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Fuente: Juárez et al., 2011.

BIBLIOGRAFÍA

INEGI. (2004). Edafología de la república mexicana, escala 1: 250 000. México.
 Juárez-Ramón, D.C., Fragoso G.A., Aragón, G.A., Hernández-Fuentes, D., Salgado M. (2011). Manejo agroecológico de la biodiversidad del suelo, en A. Aragón G., D. Jiménez G. y M. Huerta L. (Eds.). Manejo agroecológico de sistemas, vol. 2. II Simposio Internacional en Manejo Agroecológico de Sistemas. México: buap, pp. 29-44.
 Oldeman, L.R., Hakkeling, R.T.A. y Sombroek, W.G. (1990). World map of the status of human-induced soil degradation. Isric, Wageningen, Países Bajos

ses Bajos pnuma, Nairobi, Kenya. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612sMap12-s.pdf>
 Página web:
 Semarnat, Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental / Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables / Dirección de agricultura y ganadería / Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México. 2004. Recuperado de http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/03_suelos/cap3.html



El suelo, los insectos y las plagas

Gonzalo Yanes-Gómez¹ y Miguel Ángel Morón²

¹Profesor en la Escuela de Biología, BUAP

²Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, BUAP.

En México existen muchas especies de insectos que viven en el suelo (edafícolas), especialmente escarabajos (coleópteros) y mariposas (lepidópteros), que provocan daños a las plantas cultivadas al alimentarse de las raíces y la base del tallo. Las pérdidas varían de acuerdo a la plaga, cultivo, manejo y región. Las pérdidas más fuertes se han registrado en Jalisco, Chiapas, Tamaulipas, Michoacán, Puebla, Guanajuato, Nayarit, Morelos y Veracruz (Rodríguez del Bosque y Morón, 2010). Las plagas insectiles se desarrollaron a la par con la implementación de monocultivos extensivos, de tipo alimentario como el maíz, o industrial como el algodón (Morón y Rodríguez del Bosque, 2010). En ambos casos abundan ejemplos de carreras entre la persistencia de las plagas y los medios para tratar de controlarlas. Se pasó de la época del control químico a la época verde del control biológico de forma gradual con propuestas novedosas para incorporar diferentes recursos al control de plagas para no perturbar el ambiente y conservar la riqueza de los suelos (Morón y Rodríguez del Bosque, 2010).

Gran parte de la tecnología para el control de plagas se ha copiado del extranjero, con resultados variables en cuanto a magnitud de los daños, contaminación

de suelos y agua y persistencia de la plaga. Sin embargo, los insectos del suelo no han podido ser identificados tan fácilmente como aquellos insectos que afectan partes aéreas, como el gusano elotero, el barrenador del maíz o el picudo del algodnero. Los insectos del suelo fueron clasificados en grupos oscuros y ambiguos, como gallinas ciegas, gusanos del alambre o diabrotica. Por ejemplo, los lepidópteros asociados a los cultivos más comunes de México (86 especies) se conocen desde hace más de 50 años y se identifican fácilmente. Por otro lado, el estudio de la gallina ciega (340 especies) inició hace 25 años y solo recientemente se ha reunido información sobre su ciclo de vida de algunas especies (Morón y Rodríguez del Bosque, 2010a).

En los últimos veinte años se ha insistido en la necesidad de contar con información biológica para enfrentar una plaga. En primer lugar, hay que confirmar que el insecto es la causa del daño. En segundo lugar, es importante distinguirlo a nivel de especie para buscar información y hacer comparaciones con otras regiones y diferentes cultivos. Por último es necesario obtener información sobre sus hábitos alimenticios y reproductivos, conocer su ciclo de vida y asociarlo con el cultivo en cuestión.

Figura 1.
Hábitat típico de larvas edafícolas de coleópteros, en Santo Domingo Huehuetlán, Puebla.



Figura 2.
Larva de gallina ciega, *Diploptaxis* sp.



Con esta información se pueden encontrar los puntos débiles en la biología del insecto para sugerir una estrategia de control (Morón y Rodríguez del Bosque, 2010b). Por otro lado, ha sido difícil evaluar los daños que ocasionan, ya que se confunden los efectos de la actividad de las larvas del suelo con problemas de disponibilidad de agua o nutrientes, con la acción de otros parásitos como nematodos y la participación de hongos.

A partir de los años ochenta del siglo xx los estudios sobre la biología y ciclos de vida de escarabajos rizófagos (que se alimentan de raíces) se han incrementado por la necesidad de diseñar estrategias de prevención y combate de las especies plaga. El ciclo anual es el más común en las especies de gallina ciega (larva o gusano del escarabajo) con importancia agrícola, como son los géneros (primer elemento del nombre científicos) *Phyllophaga*, *Cyclocephala*, *Paranomala* y *Macrodactylus*. Los adultos usualmente emergen del suelo en mayo o junio, poco después de iniciado el periodo de lluvias o riegos. Después del apareamiento, las hembras depositan los huevos en el suelo húmedo a una profundidad de 10 a 20 cm, al final de la primavera o inicio del verano. La eclosión (cuando sale la larva del huevo) ocurre después de dos a cuatro semanas. La duración de los dos primeros periodos larvales (estadios) es de 30 y 40 días. El tercer estadio, el más voraz y longevo, ocurre desde mediados del verano hasta mediados de la primavera siguiente, cuando construye una celda para la pupa o última etapa juvenil; el estadio pupal tiene una duración de 15 a

30 días. Una vez que completan el ciclo, los adultos (también conocidos como mayates) permanecen en el suelo hasta que existan las condiciones de humedad para emerger (Morón, et al., 2010).

El principal reto para proponer alternativas eficaces para el manejo local de plagas subterráneas consiste en identificar plenamente las especies de gallina ciega dañinas, hacer estudios de sus ciclos de vida y hábitos alimenticios y reproductivos, en forma simultánea con la evaluación precisa de las pérdidas que ocasionan en cada cultivo y región.

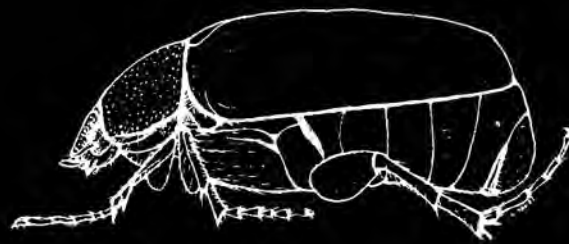


Figura 3.
Adulto de *Phyllophaga fulviventris* (mayate).
Dibujo: G. Yanes

Bibliografía

- Morón, M.A. y Rodríguez del Bosque, L.A. (2010a). *Importancia, historia y retos*. En Rodríguez del Bosque, L.A. y Morón, M.A. (editores) en *Plagas del suelo*. México: Mundi Prensa.
- Morón, M.A. y Rodríguez del Bosque, L.A., Aragón, A., y Ramírez-Salinas, C. (2010b). *Biología y hábitos de coleópteros escarabaeoideos*. En Rodríguez del Bosque, L.A., y Morón, M.A. (editores) en *Plagas del suelo*. México: Mundi Prensa.
- Rodríguez del Bosque, L.A., y Morón, M.A. (2010). *Introducción*. En Rodríguez del Bosque, L.A. y Morón, M.A. (editores) en *Plagas del suelo*. México: Mundi Prensa.

Omar Romero Arenas
Centro de Agroecología, ICUAP

El suelo, la parte exterior de la corteza terrestre, está constituido por una capa de material fragmentario no consolidado; es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir de la cual se origina, donde el clima, tipo de vegetación, fauna y condiciones particulares del relieve proporcionan una vasta gama de procesos físicos y biológicos que se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes en la tierra.

el suelo

En México existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, Unesco y la ISRIC. Los leptosoles, regosoles y calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional, abarcando cerca de 60.7% de la superficie del país, por lo general suelos someros y con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola. Los suelos fértiles y más explotados (feozems y vertisoles) ocupan 18% de la superficie del país.

Aunque el suelo está en formación de manera permanente, el proceso es muy lento ya que para formar un centímetro de suelo se requiere

entre 100 y 400 años, por lo que el suelo se considera un recurso natural no renovable en la escala humana de tiempo. A pesar del papel esencial de los suelos en la vida de la humanidad, su degradación está aumentando debido a prácticas inadecuadas, la creciente presión de la población y la mala gobernanza sobre este recurso natural. De acuerdo con estudios recientes de la Comisión Nacional Forestal (Conafor), 64% de los suelos del país presentan problemas de degradación en diferentes niveles, y sólo 23% del territorio nacional cuenta con suelos que mantienen actividades productivas sustentables.

La máxima casa de estudios en el estado de Puebla ha trabajado en el estudio de este tema desde hace más de cuarenta años, conformando centros de investigación, departamentos y programas educativos orientados a la conservación y manejo sostenible del suelo, a fin de asegurar suelos saludables para actividades agrícolas, forestales y pecuarias, así como para apoyar a otros servicios ambientales esenciales en la conservación de los recursos naturales de la entidad poblana.

Las investigaciones realizadas en la máxima casa de estudios están dirigidas en los siguientes puntos:

1. Promoción del manejo sostenible del recurso suelo para promover su protección, conservación y productividad sostenible.
2. Fomento de la inversión, la cooperación técnica, las políticas, la concientización, educación, capacitación y la extensión sobre los suelos.
3. Promoción de la investigación y el desarrollo edafológico, microbiológico focalizado con acciones relacionadas con la producción, desarrollo ambiental y social.

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 del Suelo, en junio de 2013 y solicitó a su vez que la Asamblea General de las Naciones Unidas, emitiera un acuerdo a fin de ins-

titucionalizar la celebración anual del Día Mundial del Suelo, el 5 de diciembre y el 2015 será el Año Internacional por el Suelo, declarado así por la ONU.

Ante este panorama, la BUAP suma esfuerzos con Conafor para llevar a cabo la Jornada interestatal de la conmemoración del Día Mundial del Suelo, este 4 y 5 de diciembre en la Unidad de Seminarios de ciudad universitaria.

Jesús López Olguín, director del Instituto de Ciencias de la BUAP (ICUAP), destacó que mediante esta acción “se pretende crear conciencia en torno a la importancia del tema del suelo y permitir que los conocimientos que se han generado al interior de la universidad por los investigadores, sean compartidos con la sociedad”.

Conferencias magistrales impartidas por expertos en el área de diferentes organismos gubernamentales y por académicos de diversas universidades del país, exposiciones de carteles, proyección de videos, entrega de reconocimientos a investigadores y una visita a las obras de conservación de suelos de la Conafor, en Tehuacán, son las actividades que conformarán la Jornada interestatal de la conmemoración del Día Mundial del Suelo.

Este ciclo de actividades es abierto y gratuito para todo el público. Los interesados en obtener mayor información sobre los horarios y los ponentes, podrán comunicarse al Tel. 229.55.00, extensiones 2552, 2558 y 2553.



El suelo: Implicaciones socio-ambientales

Dra. Rosalía del Carmen Castelán Vega
Departamento de Investigación en ciencias Agrícolas-ICUAP-BUAP



Hablar del suelo

no es sólo entender el funcionamiento de un recurso natural o de un componente del ecosistema, sino también tratar problemas sociales y económicos como pobreza, marginación, bienestar humano, migraciones, territorialidad, estabilidad política y, por supuesto, seguridad alimentaria, ya que todas y cada una de estas vertientes están estrechamente relacionadas con este recurso. De tal manera que el suelo constituye no sólo un bien natural, sino también un bien social y, no obstante su importancia, la sostenibilidad de este elemento se encuentra en una situación de alta vulnerabilidad como resultado de varios factores concurrentes como la agricultura extensiva e intensiva de monocultivos, el uso indiscriminado de agroquímicos, prácticas agrícolas no conservacionistas, sobrepastoreo y la falta de políticas públicas que contemplen su preservación (figura 1).

La degradación del suelo afecta directamente a los ecosistemas, pero indirectamente a la población, y el impacto que pueda tener en ella está en función de las formas que tiene de relacionarse con los recursos naturales, de tal manera que la población más afectada por su deterioro, es la que habita en las zonas rurales, ya que basa la mayor parte de sus ingresos en las actividades agropecuarias, estos efectos aumentan si los campesinos son pobres y no tienen acceso a tecnología, créditos u otro tipo de subsidios. Si bien no existen estudios que expongan la relación directa “deterioro del suelo-pobreza”, es reconocido que la degradación del



Figura 1. Principales causas ambientales y socioeconómicas de la degradación de suelos. Fuente: modificado de Lal (1990).

suelo impacta negativamente el factor de producción más importante que tienen los pobres, contribuyendo a la migración nacional e internacional de la población rural, que sale de sus campos de cultivo en busca de mejores oportunidades de empleo bien remunerado. Por otro lado se encuentra la agricultura empresarial intensiva, de elevados ingresos económicos, pero que ocasiona severos estragos en los ecosistemas mediante la utilización extensiva de agroquímicos y maquinaria que elevan la producción por un periodo relativamente corto, pero acelera la degradación del suelo. Esta modalidad agrícola no tiene en cuenta en ningún momento en qué condiciones queda el suelo después de periodos largos de labor sin descanso, de tal manera que el empobrecimiento extremo de las propiedades del suelo ha llegado a un punto tal que no puede ser revertido por insumos externos. Originando así pasivos ambientales crecientes sobre un recurso no renovable, estratégico para la producción de alimentos e impactos negativos en lo ambiental, lo económico y lo social. Este pasivo ambiental es una deuda que se traslada a la población en general, es la traslación hacia la sociedad de los costos ambientales que genera una actividad insostenible. El suelo debe ser considerado como lo que es, un bien natural y social, y no como una mercancía renovable, por lo tanto su uso no puede ni debe estar regulado por las demandas coyunturales del mercado. La relevancia de los suelos para la supervivencia de humanidad ha sido reconocida durante los últimos años por diversas instituciones internacionales y nacionales, que año con año alertan sobre la degradación de este recurso y sus implicaciones en el mantenimiento de la biodiversidad,

» El suelo constituye no sólo un bien natural, sino también un bien social y, no obstante su importancia, la sostenibilidad de este elemento se encuentra en una situación de alta vulnerabilidad como resultado de varios factores concurrentes

la mitigación de la pobreza, el cambio climático y la seguridad alimentaria. Por lo que la conservación de este recurso debe buscar el mantenimiento y la recuperación de su calidad, entendida como la capacidad para funcionar dentro de los límites naturales, para sostener la productividad de plantas y animales, mantener la calidad del aire y del agua y sostener la vida humana (Karlen et al., 1997).

Bibliografía:

- Lal, R. 1990. Advances in soil science: soil degradation. En: R. Lal y B. A Stewart (ed.) Advances in Soil Science. Springer-Verlag, New York.
- Karlen, D. L., M. J. Mausbach, J. W. Doran, R. G. Cline, R. F. Harris y G. E. Schuman. 1997. Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation. Soil Science Society of America Journal, 61: 4-10.



Fig. 1. No. 25, noviembre de 2014



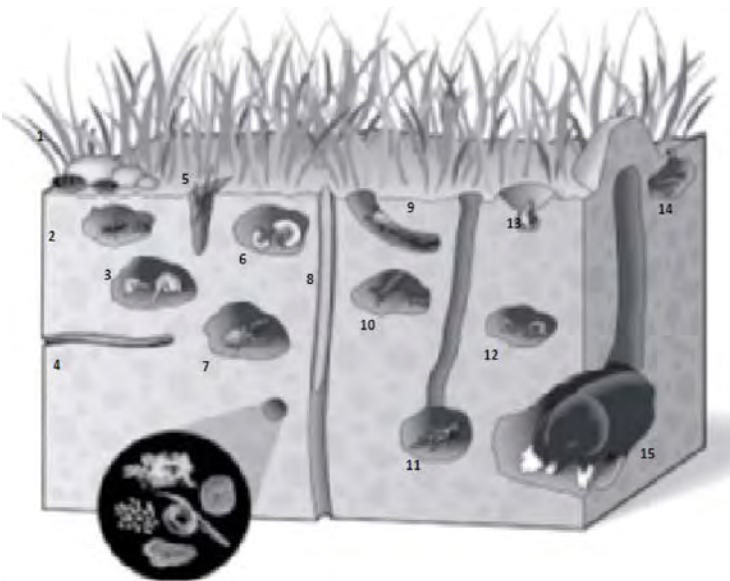
Conociendo el suelo que pisas

Dr. Víctor Tamariz Flores

Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas
Posgrado en Ciencias Ambientales ICUAP

El suelo es la piel que recubre el planeta Tierra. Esta fina película de materia viva, que en ocasiones solo alcanza unos pocos centímetros de grosor y casi nunca supera los dos o tres metros, tiene una influencia considerable en todo lo que acontece en la superficie de la Tierra. Es en el suelo donde se desarrolla la vida terrestre, y en donde se hincan las raíces; el suelo retiene el agua durante el tiempo suficiente para que las plantas puedan utilizarla, a la vez que fija nutrientes y facilita su uso por los seres vivos. El suelo constituye el hábitat de miles de millones de microorganismos responsables de innumerables transformaciones bioquímicas, que abarcan desde la fijación del nitrógeno atmosférico hasta la descomposición de la materia orgánica. Además alberga legiones de animales microscópicos, lombrices de tierra, hormigas, termitas, etc., que se alimentan de raíces de otros organismos y de materia orgánica. ¡Dentro del suelo, y no fuera, se halla la mayor parte de la biodiversidad terrestre!

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 avènement de numerosos proyectos regionales e internacionales, iniciativas y accio-

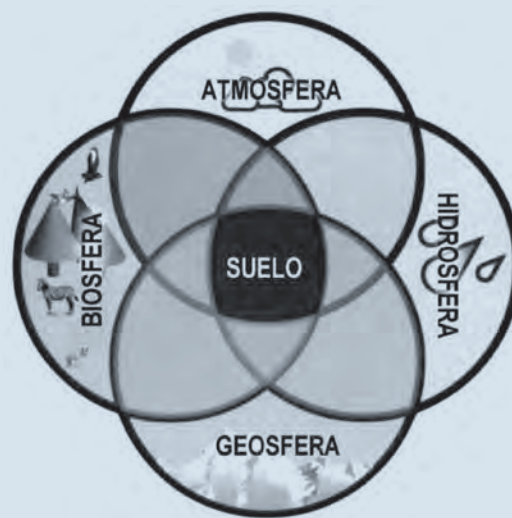
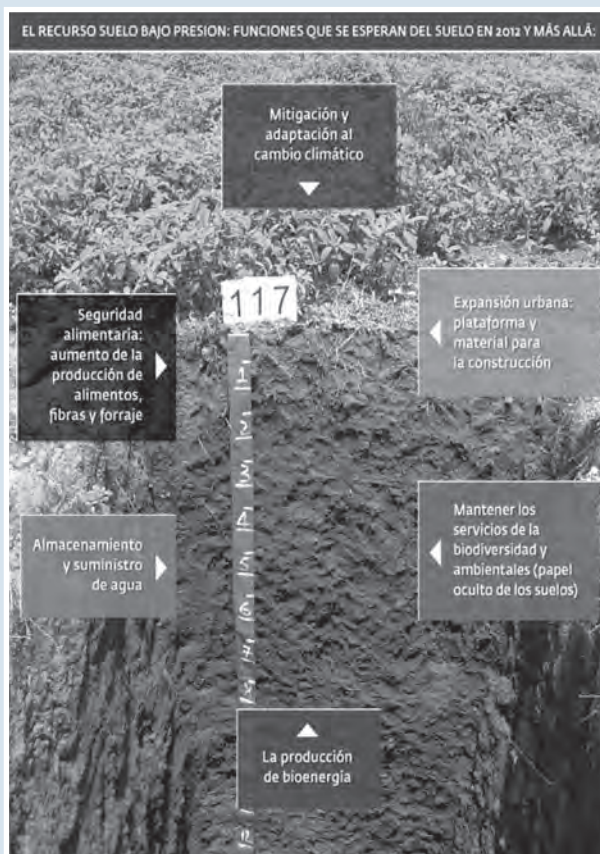


Trabajadores de la fábrica de la vida bajo el microscopio: bacterias, nematodos, micelios fúngicos, protozoos.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Cochinillas | 8. Lombriz de capas profundas |
| 2. Hormigas | 9. Babosa |
| 3. Colémbolos | 10. Miriápodos |
| 4. Lombriz de capas superficiales | 11. Grillo campestre |
| 5. Araña | 12. Larva de hormiga león |
| 6. Larvas de escarabajo | 13. Ácaros |
| 7. Pseudoescorpión | 14. Tijereta común |
| | 15. Topo |



Los suelos albergan más de una cuarta parte de las especies vivas de la tierra.



» Sólo se ha identificado 1% de las especies de microorganismos del suelo

nes, entre las cuales tuvimos la creación de la Alianza Mundial por el suelo y declarado el año 2015 como Año Internacional del Suelo (ver la siguiente liga).

El suelo no es el mismo en todas partes. Los suelos son muy diferentes de un lugar a otro y su distribución no es arbitraria: los suelos de tundra son diferentes a los trópicos, así como los suelos de las montañas difieren de los de las llanuras.

Los cambios tienen lugar en distancias muy cortas al descender desde las cumbres hacia el fondo de los valles, los suelos cambian de aspecto y, también, es diferente su comportamiento, por ejemplo al ponerlos en cultivo o al dedicarlos a la construcción de carreteras o de viviendas. Esta variedad evidencia la situación singular del suelo en relación a los otros componentes del planeta, pues constituye la interface entre la atmósfera, la litosfera, la hidrosfera y la biosfera.

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 para

el establecimiento de la Alianza Mundial por el Suelo.

Las funciones ambientales de los suelos son relevantes para sobrevivencia de nuestras sociedades. Darnos cuenta de esta importancia nos llevará a mejorar los datos y la información edafológica que requerimos como estado, incrementar las capacidades para entender mejor el suelo formando recursos humanos en este tema, que las investigaciones sobre los suelos sean 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.

» El suelo constituye el hábitat de miles de millones de microorganismos responsables de innumerables transformaciones biogeoquímicas.

Ángel Xolocotzi

Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2013

“La filosofía es una especie de viaje, siempre aprendiendo pero nunca llegando a la perfección ideal de la verdad”
Albert Pike



El Dr. Ángel Xolocotzi Yáñez, académico de nuestra universidad, recibió el pasado mes de mayo el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2013, modalidad Ciencia Básica, en el área de Ciencias Sociales y Humanidades otorgado por el Concytep. En esta entrevista nos habla de su trayectoria y sus proyectos, entre otras cuestiones.

Spinor (S): ¿Podría hablarnos un poco sobre su trayectoria profesional?

Dr. Ángel Xolocotzi Yáñez: Yo estudié la licenciatura en filosofía en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México y posteriormente el doctorado en la Universidad de Friburgo. En 2006 me otorgaron la beca de la Fundación Humboldt para hacer un posdoctorado también en Friburgo. Desde 2008 soy profesor de tiempo completo en la Facultad de Filosofía y Letras de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en donde coordino la Maestría en Filosofía, el Cuerpo Académico “Fenomenología, hermenéutica y ontología” y dirijo la revista Graffylia. Desde hace más de diez años soy miembro del Sistema Nacional de Investigadores, actualmente estoy en el nivel II. A lo largo de todos estos años he realizado diversas estancias de investi-

gación tanto en Europa, especialmente en Alemania y España, como en Estados Unidos. También he sido invitado a dictar conferencias o cursos y a participar en coloquios en países como Venezuela, Colombia, Chile, Brasil, Italia, Alemania, España y Portugal. Hasta el momento he dictado más de cien conferencias y ponencias. Recientemente el estado de Puebla reconoció mi trayectoria académica al otorgarme el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2013 en el ámbito de investigación en Ciencias Sociales y Humanidades. La decisión para tal reconocimiento se basó especialmente en mi obra escrita: nueve libros de mi autoría, once libros coordinados, tres libros traducidos del alemán, así como más de sesenta artículos y capítulos de libros. También he asesorado un gran número de tesis tanto de licenciatura como de posgrado. Todo este trabajo no ha “costado tanto” porque en el fondo es algo que



La filosofía exige un compromiso que conduce a revalorar muchas situaciones. Se trata de un cierto sobrepasar los intereses normales para centrarse en eso que uno considera lo más importante

me apasiona. Si a eso le añadimos todo el apoyo que he tenido del Conacyt, como ha sido el formar parte del Programa de Repatriación de Investigadores Mexicanos así como el apoyo para un proyecto de ciencia básica, y de mi actual alma mater, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, entonces uno tiene las condiciones idóneas para poder seguir trabajando con gusto.

(S): ¿Cuáles son sus líneas de investigación y cuál considera de mayor relevancia?

Dr. A: Desde que concluí la licenciatura me he interesado por la obra del filósofo alemán Martin Heidegger, quien ha sido uno de los dos pensadores determinantes para la filosofía contemporánea. El otro fue Ludwig Wittgenstein. La filosofía de Heidegger se inserta en una línea de pensamiento llamado “fenomenología”, la cual no pretende otra cosa que cuestionar una serie de supuestos en los que nos movemos y así poder acceder a los fenómenos en su complejidad. La fenomenología, fundada por Edmund Husserl y continuada, entre otros, por Heidegger, ha dado impulsos a múltiples líneas de trabajo tanto en el ámbito filosófico como en otros terrenos. Yo veo la importancia de Heidegger en los caminos que ha abierto para pensar. A partir de su filosofía, se pueden abordar múltiples preguntas desde una forma radicalmente diferente y eso hace ver cosas que mediante los modos tradicionales de pensar son inaccesibles.

Lo que yo he trabajado sobre Heidegger incluye múltiples aspectos. Inicié con investigaciones sobre la apropiación filosófica de la fenomenología de su maestro Husserl, posteriormente he trabajado diversas temáticas encontradas en el camino, como es la cuestión del tiempo y del lenguaje. Sin embargo, algo que me ha fascinado de la propuesta heideggeriana es el haber retomado un aspecto dejado de lado por gran parte de la tradición: la afectividad. Desde hace algunos años me interesa ello y es una de las líneas de investigación en las que continuo trabajando, concretamente la relación entre afectividad y filosofía. Debido a la labor realizada en archivos en algunas estancias de investigación, también he adquirido una gran cantidad de material inédito que me ha permitido la elaboración de un ambicioso proyecto: una crónica de la vida y obra de Martin Heidegger. Éste es un trabajo que no se ha hecho todavía y del que ya llevo dos volúmenes publicados. Probablemente saldrán por lo menos otros dos.



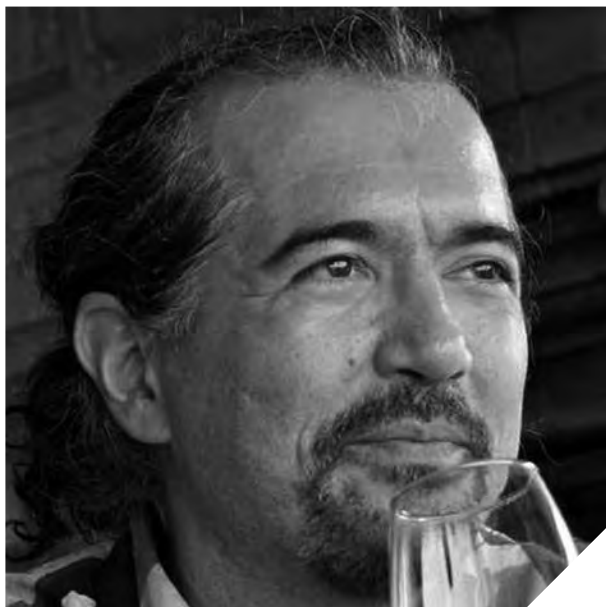
Ver de otro modo el mundo y por ende entrar en conflicto con las presuposiciones en las que nos movíamos. Si uno está dispuesto a eso, entonces sí es apto para la filosofía,

(S): ¿Cuál ha sido su mayor reto u obstáculo profesional? ¿Cuál su mayor logro?

Dr. A: Yo creo que el mayor obstáculo que se me ha presentado fue concluir el doctorado en Friburgo. No hace falta enfatizar la conocida dificultad de hablar o entender alemán. Sin embargo, escribir una tesis de más de 300 páginas en ese idioma sí representó el reto más grande que he tenido hasta el momento. La tesis doctoral la escribí a lo largo de cinco años en Friburgo bajo la asesoría del último asistente personal de Heidegger: el profesor Friedrich-Wilhelm von Herrmann. La exigencia, pues, era mucha, ya que yo debía escribir un trabajo original en alemán sin importar mi origen mexicano. Costó mucho trabajo y perseverancia, ya que tuve que estudiar y escribir a lo largo de esos años, todos los días y casi todo el día. Esto fue así porque yo no veía otra forma de poder lograrlo. Si el reto era de tal magnitud, también de ese tamaño fue la satisfacción ya que por la tesis y el resultado de los exámenes finales obtuve mención honorífica (summa cum laude). Jamás me imaginé que así concluiría la aventura que en ciertos momentos parecía imposible. Mi tesis se publicó posteriormente en la editorial Duncker und Humblot de Berlín, en donde muchas décadas atrás publicaron filósofos como Franz Brentano y Wilhelm Dilthey. Eso me dio también mucho gusto. El esfuerzo realizado valió la pena. Comparado con esto, todo lo posterior ha sido relativamente sencillo.

(S): ¿Qué le diría a un estudiante que aspire a estudiar filosofía?

Dr. A: Cuando yo dije que quería estudiar filosofía, me enfrenté, como muchos, a cierto rechazo. Mi padre no



entendía por qué me entusiasmaba la filosofía. Otros amigos escogían profesiones que les “aseguraran” ciertas condiciones materiales de vida. Yo me mantuve firme en mis intereses y decidí estudiar filosofía sin pensar tanto en lo que vendría después, incluso sin imaginarme una vida académica. Yo creo que quien quiere estudiar filosofía lo hace porque tiene preguntas y problemas cuyo despliegue no encuentra en otros ámbitos. Todos tenemos preguntas fundamentales, que son las filosóficas, sin embargo, no todos las atendemos. Más bien, buscamos distraernos en una multiplicidad de actividades que hacen a un lado las preguntas centrales. No obstante, quien se mantiene en esas preguntas y no encuentra “respuesta” en las ciencias, artes o religión, entonces su lugar es la filosofía. Estudiar filosofía exige un compromiso con las preguntas que motivan a leer y pensar que no es comparable con otros estudios. Aquí no se aprenden contenidos, sino, como decía Kant, se aprende a filosofar. Eso significa ver de otro modo el mundo y por ende entrar en conflicto con las presuposiciones en las que nos movíamos. Si uno está dispuesto a eso, entonces sí es apto para la filosofía, pero si se prefiere mantener una posición cómoda y dogmática, entonces sería mejor buscar otros caminos.

(S): ¿Qué sucesos, libros o personas lo impulsaron a elegir esta profesión?

Dr. A: Como decía en la respuesta anterior, la filosofía exige un compromiso que conduce a revalorar muchas

situaciones. Se trata de un cierto sobrepasar los intereses normales para centrarse en eso que uno considera lo más importante, pero que para la mayoría es superfluo o innecesario. En mi infancia y adolescencia tuve una relación muy estrecha con el catolicismo. Eso me hizo diferenciar estos dos niveles de los que hablamos: el de la normalidad de la vida cotidiana y el de aquello que lo sobrepasa y que la tradición tanto religiosa como filosófica llama “trascendencia”. Bueno, pues esa diferencia marcó mi vida y en algún momento puse en cuestión los contenidos religiosos en los que me movía. Sólo quedó vigente la diferencia entre los valores de la vida normal y las preguntas fundamentales que la sobrepasan. Descubrí entonces que la filosofía era el único camino viable para poder lidiar con las preguntas que tenía. A partir de ahí, los estudios filosóficos han sido una oportunidad para profundizar en torno a todas esas cuestiones fundamentales de las que poco sabemos, pero que suponemos en nuestra vida cotidiana: el tiempo, el mundo, la verdad, la muerte, el lenguaje.

(S): ¿Cómo ha reaccionado o influido la filosofía con el avance de la ciencia? ¿Cómo ven los filósofos a los científicos?

Dr. A: No es casualidad que la filosofía haya nacido con la ciencia. De hecho no había diferencia terminológica y Aristóteles la introdujo al hablar de una “filosofía o ciencia primera”. Posteriormente el camino ha sido variopinto. En algunos momentos se ha dado gran acercamiento y una copertenencia inevitable, pero en otros se ha tratado de cuestionar el papel de la filosofía y sustituirlo por el trabajo de la ciencia. Yo creo que la filosofía no compite ni con la ciencia ni con la religión. Son ámbitos diferentes y sus preguntas y procedimientos se llevan a cabo en otra dirección. Si eso se entiende, entonces es posible llevar a cabo un diálogo fructífero. Algunos filósofos como Heidegger lo han hecho, por ejemplo en sus encuentros con los físicos Werner Heisenberg y Carl-Friedrich von Weizsäcker. Se puede ver con cierta claridad que los problemas detectados por ellos y el cuestionamiento a presupuestos de la tradición también fueron tematizados por Heidegger en otro sentido. Esa correspondencia se deja ver también entre las propuestas de Descartes con Galileo o las de Kant con Newton. En general creo que puede haber un diálogo entre ambos terrenos si se respetan los alcances de cada ámbito y no se le exige más de lo que le corresponde a cada uno.

(S): ¿Cuáles son las herramientas intelectuales básicas para un filósofo?

Dr. A: Decíamos antes que todo ser humano tiene en algún momento de su vida preguntas fundamentales que aparecen por diversos motivos. Quien es sensible a ellas y persevera en los problemas, encuentra en los planteamientos filosóficos el ámbito que puede saciar sus inquietudes. Quizás alguno se pudiera llegar a sentir defraudado porque en ningún momento encontrará respuestas. Lo que hacen los filósofos es enfatizar y desplegar las preguntas, pero no hay un punto final de carácter dogmático. Eso da pie precisamente a la posibilidad del diálogo y a la consolidación de una tradición. Así, lo que se requiere inicialmente para dedicarse a la filosofía es esa sensibilidad para detectar preguntas y problemas. Después lo importante es perseverar en ello mediante lecturas y tiempo para pensar. Quizás eso es lo más complicado en esta época técnica atravesada por la rapidez de la información en donde el pensar lento no tiene lugar. Por otra parte, quien quiera dedicarse a la filosofía requiere herramientas centrales como es una buena redacción. Sin embargo, conviene señalar que todo esto no trata de capacidades innatas, sino de un ejercicio constante. Todo mundo es susceptible de adentrarse en las preguntas fundamentales de la filosofía, pero no todo mundo tiene la paciencia para mantenerse en ello y eso es lo central.

A las personas involucradas en las ciencias exactas nos gusta pensar que la sociedad estaría mucho mejor si todo el mundo tuviera bases sólidas en ciencia básica. ¿Cómo puede enriquecer la filosofía la vida de las personas en general?

Yo pienso lo mismo respecto de la filosofía. Si las personas filosofaran, el mundo sería diferente. Ya los pensadores griegos vieron el modo normal en el que se lleva a cabo la vida cotidiana: mediante múltiples presupuestos y opiniones. Hoy no es diferente: hacemos lo que se hace y nos guiamos por las opiniones que circulan sin interés en conocer cómo son las cosas "en verdad". Por ello la filosofía tomó desde el inicio la bandera de la verdad: quería alejarse de los "dimes y diretes" para conocer las cosas. Como muestran los Diálogos de Platón, el hecho de conocer puede facilitar una serie de decisiones que tienen que ver con el actuar diario. Así se podría evitar la injusticia, como la que sufrió Sócrates al ser condenado sin conocer real-

mente quién era, ya que las acusaciones se basaban en meras opiniones sin mayor justificación. Por ello, el alumno de Platón, Aristóteles, enfatizará que la filosofía puede servir para configurar una buena vida basada en las mejores decisiones, las cuales no pueden dejarse a la suerte o a la opinión. A lo largo de su historia, la filosofía ha destacado este papel práctico que puede desempeñar en la vida. No se trata pues de cuestiones abstractas y superfluas, sino de un intento por entender el mundo que habitamos y tomar la mejor decisión respecto de nuestras propias vidas.

(S): ¿Nos podría recomendar algunos libros o autores a las personas que, aunque estamos interesados en su campo, no sabemos por dónde empezar?

Dr. A: Curiosamente en el ámbito de la filosofía, el pensador más importante es también el más accesible. Se trata de Platón. Si uno quiere tener una primera experiencia filosófica respecto del preguntar y dialogar, los Diálogos de Platón son adecuados para ello. Otros dos textos clásicos que recomiendo a los que se inician en la filosofía son las Confesiones de San Agustín y las Meditaciones de Descartes. Respecto de autores contemporáneos puedo recomendar algunos ensayos de un autor coreano-alemán, Byung-Chul Han, quien despliega algunas tesis heideggerianas de un modo muy sencillo y accesible. Algunos de sus libros traducidos son La sociedad del cansancio, La sociedad de la transparencia y La agonía del Eros. Actualmente estoy escribiendo, junto con una colega, un libro que pretende ser una especie de introducción a los problemas filosóficos a un nivel accesible. El libro se publicará el próximo año, probablemente bajo el título Los mitos de la filosofía.

Los estudios filosóficos han sido una oportunidad para profundizar en torno a todas esas cuestiones fundamentales de las que poco sabemos, pero que presuponemos en nuestra vida cotidiana: el tiempo, el mundo, la verdad, la muerte, el lenguaje.

14 de Nov. 1971

La sonda estadounidense Mariner 9 llega a Marte y se convierte en la primera nave en orbitar otro planeta.



Noviembre

EFEMÉRIDES CIENTÍFICAS

1 1939- Nace el primer conejo concebido por inseminación artificial.

1963- En Puerto Rico, se inaugura el Observatorio Arecibo, el segundo radiotelescopio más grande del mundo

2 1920- En Pittsburgh, la estación KDKA realiza la primera radiodifusión comercial: los resultados de las elecciones presidenciales.

3 1957- La Unión Soviética lanza al espacio al *Sputnik II*, llevando a bordo una perra llamada Laika que sería el primer ser vivo en viajar al espacio.

4 2010- La nave espacial *Deep Impact* pasa a 700 km de distancia del núcleo del cometa *Hartley 2*, a una velocidad relativa de 43.400 km/h y a 37 millones de km de la Tierra.

5 1922- En Egipto se descubre la tumba de Tutankamón.

2004- La revista *Nature* publica el descubrimiento de una molécula que frena la proliferación de las células madre sanguíneas e interviene en la conservación de su integridad.

1879- Fallece James Clerk Maxwell, físico británico. Conocido principal-

mente por haber desarrollado la teoría electromagnética clásica.

6 1935- El ingeniero Edwin Armstrong presenta su trabajo para reducir interferencias en la señales de radio por medio de un sistema de modulación de frecuencia, dando lugar a la radio FM.

7 1996- Lanzamiento a Marte de la sonda Mars Global Surveyor

1867- Nace Marie Curie, química y física polaca, Premio Nobel de Física en 1903 y de Química en 1911.

8 1887- Emilie Berliner patenta el gramófono.

9 1967- La NASA lanza la nave no tripulada Apolo 4 mediante un cohete *Saturno V*.

1914- Nace Hedy Lamarr, actriz, inventora e ingeniera en telecomunicaciones austriaca.

1934- Nace Carl Sagan, astrónomo estadounidense y divulgador de la ciencia.

10 1968- La Unión Soviética lanza su sonda espacial *Zond 6*, que enviará fotografías de la Luna.

11 1675- Gottfried Leibniz demuestra el cálculo de una

integrada por primera vez bajo el grafismo $y = f(x)$.

12 1980- La nave espacial estadounidense *Voyager I* hace su primera aproximación a Saturno y recoge las primeras imágenes de sus anillos.

13 1715- Nace Dorothea Christiane Erxleben, primera enfermera alemana.

1924- Nace Motoo Kimura, biólogo y matemático japonés. Desarrolló sus investigaciones en el campo de la genética de poblaciones, siendo célebre por desarrollar la teoría neutralista de la evolución molecular.

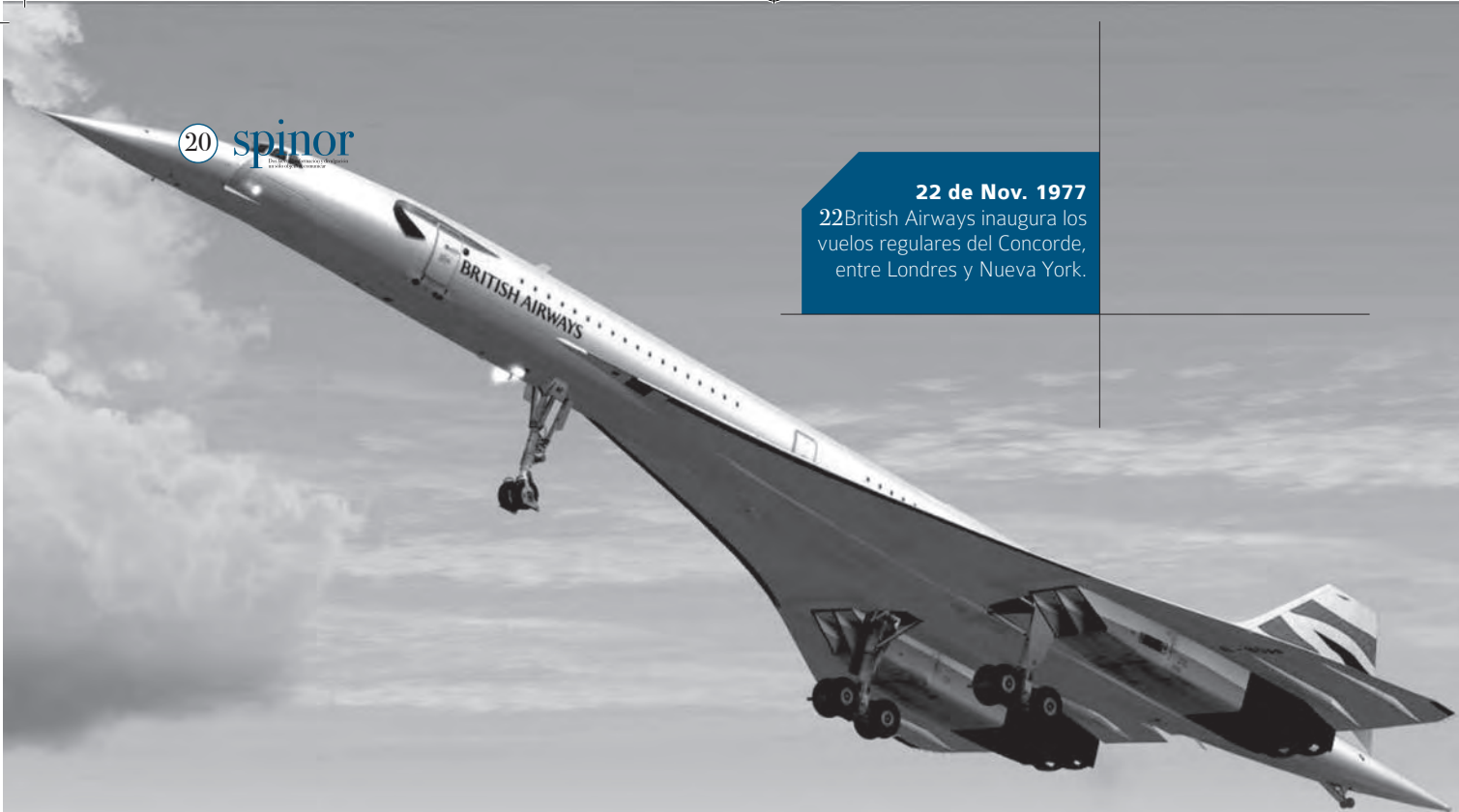
14 1891- Nace Frederick Grant Banting, médico canadiense. En 1921, descubrió con Charles Best la hormona de la insulina. Por este descubrimiento le fue otorgado en 1923 el Premio Nobel de Fisiología y Medicina, compartido con John James Richard Macleod.

15 1971- Intel presenta el primer microprocesador de chip, el Intel 4004.

1738- Nace William Herschel, astrónomo y músico alemán, descubridor

22 de Nov. 1977

22 British Airways inaugura los vuelos regulares del Concorde, entre Londres y Nueva York.



del planeta Urano y de otros numerosos objetos celestes, padre del también astrónomo John Herschel.

1874- Nace August Krogh, fisiólogo danés. Obtuvo el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por establecer el mecanismo que regula el intercambio gaseoso en la respiración y por descubrir la fisiología de los vasos capilares.

16 1965- La Unión Soviética lanza hacia Venus la sonda espacial *Venera 3*, que se convierte en la primera sonda que impacta contra Venus, aunque no llegó a transmitir datos científicos.

17 1878- Nace Lise Meitner, física austriaca. Formó parte del equipo que descubrió la fisión nuclear, un logro por el cual su colega Otto Hahn recibió el Premio Nobel.

18 1962- Fallece Niels Bohr, físico danés. Realizó contribuciones fundamentales para la comprensión de la estructura del átomo y la mecánica cuántica

19 2007- Se publican dos artículos en las revistas *Science* y *Cell* en donde dos grupos independientes anuncian que han logrado generar células madre a partir de

fibroblastos humanos. Este es considerado uno de los avances más importantes en este campo de estudio. 1889- Nace Edwin Hubble, astrónomo estadounidense

21 1877- Thomas Edison anuncia la creación del fonógrafo, instrumento que reproduce música.

23 1924- Edwin Hubble publica su descubrimiento de la constelación de Andrómeda. El científico mostró que era una constelación y no una nebulosa como se creía anteriormente. De esta manera, se demostró que la Vía Láctea no era la única galaxia del universo.

24 1859- En Inglaterra se publica *El origen de las especies* de Charles Darwin, con el que funda la biología moderna.

1974- En la depresión de Afar del Gran Valle del Rift (Etiopía), el paleoantropólogo estadounidense Donald Johanson (1943-) descubre los restos fósiles de Lucy, una mujer adulta de veinte años de edad y un metro de estatura de la especie *Australopithecus afarensis*, de 3,2 millones de años.

25 1901- Owen Willians Richardson, conocido por sus investigaciones sobre la emisión de electricidad desde cuerpos a altas temperaturas, comunicó públicamente su descubrimiento de una ley física que ahora lleva su nombre

26 2011- La NASA lanza la Mars Science Laboratory, conocida como Curiosity en misión de exploración al planeta Marte.

27 1895- Alfred Nobel dispone en su testamento que las rentas de su fortuna se distribuyan en los cinco premios Nobel.

28 1493- Cristóbal Colón descubre Jamaica y Puerto Rico, además de circunnavegar buena parte de Cuba.

1965- Lanzamiento del satélite estadounidense de estudio ionosférico DME.

29 1944- En los Estados Unidos, los cirujanos Alfred Blalock y Helen Taussig consiguen realizar con éxito una operación de anastomosis (shunt de Blalock-Taussig).

30 1694- Fallece Marcello Malpighi, anatomista y biólogo italiano. Considerado el fundador de la histología.

Robótica

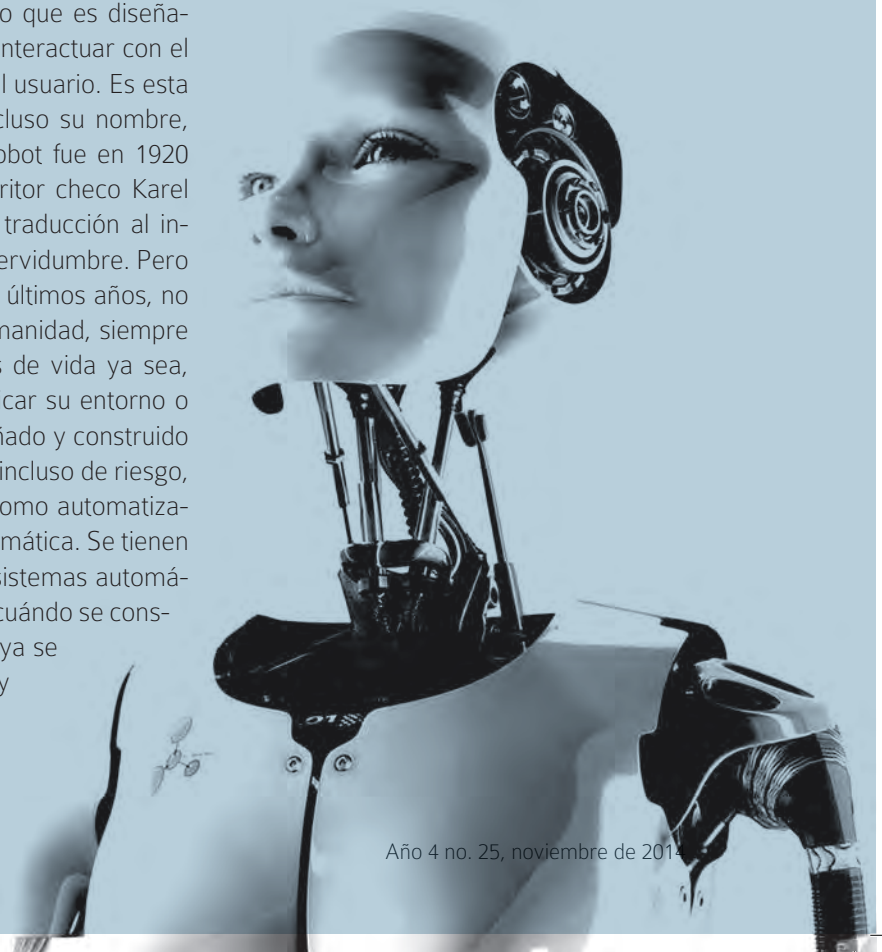
La tecnología de la diversión

Gustavo Trinidad Rubín Linares
Facultad de Ciencias de la Computación

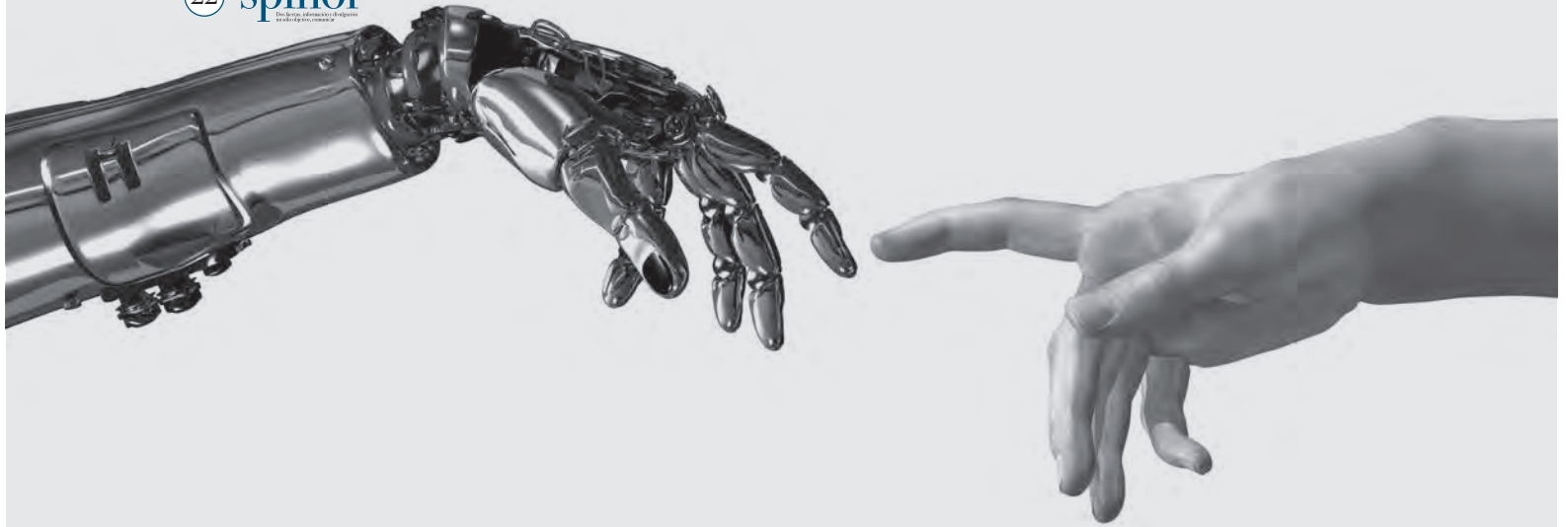
La robótica es una rama de la tecnología que ha tenido un acelerado crecimiento en los últimos años y ha mejorado nuestra vida diaria por la gran cantidad de servicios en los que está presente, pero lo más asombroso es que la robótica es un área muy compleja por la gran cantidad de disciplinas de las que se sirve, sin embargo en esa misma diversidad muchas actividades que empiezan como un juego armando pequeños mecanismos o mejorando la potencia de un móvil y hasta realizar videojuegos, son la parte medular de la robótica.

Como se ha mencionado la robótica es una disciplina muy compleja, lo cual no es un secreto, pero esta característica se la ha ganado debido a que busca resolver una problemática real de algún servicio que incluso puede ser de alta precisión y riesgo mediante un sistema electromecánico autónomo que es diseñado utilizando modelos matemáticos y que debe interactuar con el entorno incluyendo al hombre que es su principal usuario. Es esta actividad de servicio del robot la que le dio incluso su nombre, pues la primera vez que se utilizó la palabra robot fue en 1920 en la obra Robots Universales Rossum del escritor checo Karel Capek donde se utiliza el término robota cuya traducción al inglés es robot y que significa trabajos forzados o servidumbre. Pero aunque parece que la robótica ha surgido en los últimos años, no es así, ya que si revisamos en la historia de la humanidad, siempre el hombre ha buscado mejorar sus condiciones de vida ya sea, fabricando herramientas que le ayuden a modificar su entorno o incluso superar sus limitaciones físicas o ha diseñado y construido mecanismos que puedan realizar algunas tareas incluso de riesgo, muchas de ellas constituyen lo que se conoce como automatización, porque realizan una actividad de forma automática. Se tienen innumerables acontecimientos cronológicos de sistemas automáticos y muchísimos otros que no se sabe quién y cuándo se construyeron, es sorprendente que en el siglo I a. C. ya se tenía la descripción de más de 100 máquinas y autómatas como órganos de viento, máquinas de vapor, etc. Otro dato histórico muy notable y sorprendente es que el primer robot

» La tecnología en fabricación de dispositivos de estado sólido nos ha llevado a tener sensores cada vez más pequeños y con muy alta precisión, así como motores que pueden aumentar su velocidad y potencia de forma considerable y también aquellos que pueden lograr movimientos muy precisos a gran velocidad.



Año 4 no. 25, noviembre de 2014



humanoide que se tiene referencia fue diseñado por Leonardo da Vinci en 1495. Esperando hasta este punto motivar y comprometiéndolo al lector para que revise una buena colección de eventos tecnológicos realizados a lo largo de la historia a fin de situarse en un entorno real de nuestra rama y de conocer el fascinante camino tecnológico de la humanidad concluimos esta introducción histórica citando a Isaac Asimov y sus tres leyes de la robótica que rigen la filosofía de servicio y el diseño de estos sistemas.

La robótica está presente en nuestra vida diaria desde simples mecanismos que realizan actividades repetitivas, hasta sofisticados equipos controlados por un sistema de control que incluso aprende y toma decisiones casi de forma instantánea, para comprender como sucede esto es importante saber que la robótica descansa sobre la electrónica, el software, la mecatrónica, la biología, la física y las matemáticas, entre otras, lo que nos conduce a dilucidar que el diseño y construcción de robots utiliza los adelantos de estas disciplinas, por ejemplo, muchos robots poseen sensores o transductores que son dispositivos que convierten un parámetro físico como temperatura, humedad, luz, etc. en un parámetro eléctrico como voltaje, corriente, resistencia, etc., el cual se utiliza para que un sistema electrónico de decisiones determine el comportamiento de motores, sistemas de calentamiento o algún otro a fin de que modifique el entorno físico, dicho sistema constituye lo que en el hombre es el cerebro y que para el robot se denomina sistema de control. Pues resulta que la tecnología en fabricación de dispositivos de estado sólido nos ha llevado a tener sensores cada vez más pequeños y con muy alta precisión, así como motores que pueden aumentar su velocidad y potencia de forma considerable y también aquellos que pueden lograr movimientos muy precisos a gran velocidad, pero el tener este tipo de sensores y actuadores, nos lleva a requerir un sistema de control que pueda generar estas señales también sofisticadas, inicialmente se dejaba esta actividad de control a una máquina de estados construida con sistemas discretos secuenciales, posteriormente se utilizaron micro controladores que se programan para una so-

» La robótica está presente en nuestra vida diaria desde simples mecanismos que realizan actividades repetitivas, hasta sofisticados equipos controlados por un sistema de control que incluso aprende y toma decisiones casi de forma instantánea.



lución específica, pero en ese camino se diseñaron y construyeron sistemas programables muy sofisticados como FPGA's (Field Programmable Gate Array) y que básicamente es un dispositivo de estado sólido con un gran número de arreglos lógicos que se programan para implementar incluso un procesador "convencional", esto nos permite pensar en sistemas de control que puedan procesar una gran cantidad de información y a una gran velocidad, pero esto aunque parece que es mundo extremadamente complejo y sofisticado, afortunadamente mi estimado lector el diseño de estos sistemas de control se realiza en lenguajes de descripción de hardware y lenguajes de programación de alto nivel, si así es, los programas en C, C++, java y otros para no entrar en detalles con los cuales se puede calcular una ecuación de segundo grado, ecuaciones diferenciales y graficas en 3D, son justamente los que se utiliza para implementar estos sofisticados sistemas de control. Así que estamos en un punto que nuestras herramientas de programación y que solo podíamos saber que resuelven un sistema matemático o simulan en 3D un entorno, pueden resolver el sistema de control y determinar el movimiento y comportamiento de un robot real, es decir la animación se lleva al mundo real. Y aquí es donde nuestra exposición apunta hacia a la programación y al software observando que estamos viviendo un tiempo dominado por las tecnologías

de la información y los dispositivos móviles algunos de ellos con hasta 4 núcleos. Y así es, nuestros equipos móviles tienen una gran capacidad de procesamiento que nos permiten desarrollar programas denominados "aplicaciones" para interactuar de forma más eficiente con nosotros y el entorno, así que lógicamente podemos y debemos utilizar esta tecnología para controlar nuestros robots, lo cual parecerá que es algo complejo pues nuestros robots son en general complejos pero, lo que no hemos visualizado es que el dispositivo móvil es de por sí un sistema complejo y por lo tanto el desarrollar estas aplicaciones de control es como desarrollar un sistema de gráficos, un sistema 3D o una animación como un videojuego. Por esta razón es que podemos iniciar jugando, porque así se realizan los videojuegos, y en el camino darnos cuenta que el sistema desarrollado resuelve el problema de movimiento y monitoreo de un robot. Concretamente en el Laboratorio de Robótica Móvil "Dr. Manuel Rubín Falfan" de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP, tenemos proyectos de robótica de diversos niveles, desde pequeños kits para armar con algunos sensores y motores para nuestros estudiantes de nuevo ingreso en robótica, hasta robots humanoides diseñados y contruidos en el laboratorio con los que se pretende realizar el diseño de prótesis y sistemas de control a mucho menor precio que los comerciales actualmente



Año 4 no. 25, noviembre de 2014



Estudiantes e investigadores

Por este medio, les extendemos una invitación a participar en la revista de divulgación científica *Spinor*, editada por la Dirección de Divulgación Científica de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de nuestra universidad.

El principal objetivo de la revista es abrir un espacio para la difusión del quehacer científico en las diversas unidades académicas, así como reseñar el panorama científico histórico actual. Es por esto que les invitamos a escribir un artículo con carácter de divulgación sobre sus actividades de investigación y someterlo para publicación.

A los interesados les pedimos envíen su artículo al correo electrónico de divulgación: **viep@correo.buap.mx**.

Esperamos su respuesta a esta invitación, para cualquier aclaración al respecto puede comunicarse con nosotros a la misma dirección de correo o al tel. 229.55.00 ext. 5729.

Atentamente
Dirección de Divulgación Científica,
VIEP.



disponibles, los estudios realizados en estos robots en el sistema de control nos ha llevado a niveles como la microcirugía que se rige por la espectacular precisión de los sistemas mecánicos y electrónicos, así como la gran capacidad de procesamiento nos permitirá desarrollar robots que puedan asistir a un médico e incluso sustituirlo, como ya sucede en algunos países tecnológicamente desarrollados. En este tránsito hemos pasando por el diseño de sistemas de control, reconocimiento patrones, procesamiento de imagen y video basados en FPGA's obtenidas por donaciones de las principales compañías líderes en el mercado y que nos permiten estar a la vanguardia tecnológica en materia de aplicación del conocimiento. Y hablando de diversión, por supuesto estamos trabajando en programación de dispositivos móviles desarrollando aplicaciones para robótica y apoyo a otras facultades de nuestra universidad como Administración, Electrónica e ingeniería Química. Pero nuestra querida disciplina llega incluso a la tecnología de construcción y control de satélites en donde también estamos trabajando, pues la metodología utilizada es similar, excepto que el nivel de precisión y tolerancia a fallos es extremo por ejemplo en el control del sistema de energía, el posicionamiento óptimo de los paneles solares, etc., así como el sistema de seguimiento de las estaciones terrenas donde se requiere procesar la información de diversos sensores tanto del satélite como aquellos en tierra y entonces llevar a cabo un procesamiento en tiempo real e interactuar con el satélite mismo, para poder determinar con precisión la posición del satélite e incluso visualizarlo, pero toda esta información es muy parecida a la que se utiliza en un videojuego.

Como hemos visto de lo expuesto anteriormente, la robótica es una disciplina muy compleja e incluso de alto riesgo y compromiso, pero este grado de especialización nos lleva a este nivel realizando etapas que pueden iniciar como un juego y que nos brindan el conocimiento necesario para desarrollar robots sofisticados.

Agradecimiento por las donaciones al laboratorio de robótica móvil "Dr. Manuel Rubin Falfan" a Altera, Terasic, BlackBerry, VIEP.