



**UASLP**

Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

# UNIVERSITARIOS POTOSINOS

**20**  
años

ÓRGANO DE  
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



**DANIEL  
ULISES  
CAMPOS  
DELGADO**

protagonista de la  
ingeniería biomédica

COMBUSTIBLES  
A BASE DE

**POLÍMEROS  
RECICLADOS,**  
UNA ALTERNATIVA ECOLÓGICA



9 77 1870 169005

EJEMPLAR GRATUITO

**■ BENEFICIOS DE LA SEMILLA DE CHÍA ■ COSMOVISIÓN EN LOS BORDADOS TSELTALES**

# La ópera es la verdad de la mentira.

-Ramón Gómez De La Serna-

## ¿O no?



### Rusalka / Dvořák

8 de Feb. / 11:55 hrs.

Charla introductoria 10:30 hrs. Entrada libre.

Puntos de venta:



LIBRERÍA  
UNIVERSITARIA  
POTOSINA



UNIMANÍA  
UASLP

Informes al Tel. 102.72.96  
[www.cc200.uaslp.mx](http://www.cc200.uaslp.mx)



The Met  
ropolitan  
Opera  
HD  
LIVE



Secretaría  
de Cultura

CONACULTA



SÁBADOS DE  
*ópera*  
EN VIVO EL  
DESDE MET de  
NUEVA  
YORK



**UASLP**  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

RECTOR

Manuel Fermín Villar Rubio

SECRETARIO GENERAL

David Vega Niño

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Ernesto Anguiano García

EDITORA

Brenda Pereda Duarte

ASISTENTE EDITORIAL

Alejandra Carlos Pacheco

REDACTORA

Mariana Cabrera Vázquez

EDITORES GRÁFICOS

Alejandro Espericueta Bravo  
Yazmín Ochoa Cardoso  
Cristal Irais Hernández Cerna

CORRECTORES

Adriana del Carmen Zavala Alonso  
Teresa de Jesús Ramos Rivera  
Julio César Domínguez Orta

COLABORADORES

Investigadores, maestros, alumnos y  
egresados de la UASLP

CONSEJO EDITORIAL

Alejandro Rosillo Martínez  
Adriana Ochoa  
Anuschka Van't Hooft  
Irma Carrillo Chávez  
Juan Rogelio Aguirre Rivera  
Rafael Padrón Rangel  
María del Carmen Rojas Hernández  
Ana María Rodríguez

**UNIVERSITARIOS POTOSINOS**, nueva época, año nueve, número 169, noviembre de 2013, es una publicación mensual editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través del Departamento de Comunicación Social. Calle Álvaro Obregón número 64, Colonia Centro, C.P.78000, tel. 826-13-26, [www.revuni@uaslp.mx](mailto:www.revuni@uaslp.mx) Editor responsable: LCC Ernesto Anguiano García. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo versión digital núm. 04-2010-043017162400-203, ISSN: 1870-1698, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, licitud de Título núm. 8702 y licitud de contenido núm. 6141, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por los Talleres Gráficos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, avenida Topacio s/n esquina Boulevard Río Española, colonia Valle Dorado, San Luis Potosí, S.L.P., este número tuvo un tiraje de 3,500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la universidad.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Se reciben colaboraciones en las oficinas de la revista en el Edificio Central. Álvaro Obregón número 64, San Luis Potosí, S.L.P., C.P. 78000. Teléfono 826 13 26.  
Correo electrónico: [revuni@uaslp.mx](mailto:revuni@uaslp.mx)



AÑO NUEVE  
NÚMERO 169  
NOVIEMBRE DE 2013

## EDITORIAL

A mediados del siglo XIX se presenció el surgimiento de los primeros polímeros sintéticos a base de celulosa. La industria pronto supo aprovechar estos nuevos materiales. El siglo XX fue el auge de los productos a base de polímeros sintéticos; hasta la ropa los contenía por el nylon. Todos estos novedosos artefactos facilitaron la vida de las personas; su elaboración era de bajo costo y los productos podían ser desechados con facilidad.

Nadie imaginó que la novedad sintética iniciada siglo y medio atrás ocasionaría problemas ambientales que a estas alturas han causado estragos irreparables. Esas botellas que nos ahorran la vuelta a la tienda para devolver el envase, las prácticas bolsas de asa plásticas, los juguetes rotos y un sinfín de cosas pronto llenaron los basureros. El problema de la falta de vertederos de basura, aunado a la escasa cultura de reciclaje en nuestro país, no es lo más grave, sino que gracias a sus propiedades, estos materiales no son degradados con facilidad por el entorno.

Dicho asunto ha sido tratado durante décadas; sin embargo, ninguna de las soluciones alternas se ha dado abasto para hacer frente a este problema que afecta la salud mundial y el equilibrio ambiental.

En este número un científico universitario expone una propuesta innovadora que soluciona dos problemas ambientales de alto impacto: la crisis energética y el manejo de los residuos plásticos. A través de los polímeros sintéticos que son desechados, se podrá generar energía. De esta manera se eliminaría la contaminación plástica y al mismo tiempo se haría frente a la escasez de combustibles, lo que el autor llama "reciclar energía".

Síguenos:



@revupotosinos



Revista Universitarios Potosinos

Encuentra nuestros  
contenidos en  
formato digital





.4

## CONTENIDO

**4** Combustibles a base de polímeros reciclados, una alternativa ecológica  
MANUEL DÍAZ DE LEÓN CABRERO

**10** México, la UNESCO y el patrimonio mundial  
NIKLAS SCHULZE

**16** La cosmovisión en los bordados de las mujeres tseltales de Chilón, Chiapas  
RUTH VERÓNICA MARTÍNEZ LOERA

**20** Las Instituciones y su efecto en el crecimiento económico  
PEDRO ISIDORO GONZÁLEZ RAMÍREZ

**24** Beneficios potenciales de semilla de chía para la salud  
JUAN MANUEL PINOS-RODRÍGUEZ



.24



.16



.10

## SECCIONES

**Columna: De frente a la ciencia • 9**

LIZY NAVARRO ZAMORA

**Divulgando • 28**

**FLASH-BACK** El primer edificio encendido eléctricamente en el país

JOSÉ REFUGIO MARTÍNEZ MENDOZA

**DESDE LA AZOTEA** Bendito electrón, ilumínate

MARCOS ALGARA SILLER

**EUREKA** ¡Hip, hip... Hipo! ¡Hip, hip... Hipo!

PATRICIA BRIONES ZERMEÑO

**Protagonista de la Ingeniería Biomédica**

Daniel Ulises Campos Delgado • **32**

MARIANA CABRERA VÁZQUEZ

**Primicias • 34**

JOSÉ REFUGIO MARTÍNEZ MENDOZA

Los expertos creen que el cambio climático se inició en 1960

Predisposición genética a concentrarse en los aspectos negativos

La relevancia del acto de cocinar en la evolución del cerebro humano

El enigmático patrón del oxígeno en las rocas más antiguas del sistema solar

**Ocio con estilo • 40**

*El vizconde demediado* de Italo Calvino: parábola humorística del bien y del mal

DANIEL ZAVALA MEDINA



## PROGRAMAS DE POSGRADO

con reconocimiento del Programa Nacional de Posgrados de Calidad vigentes-2014



*Proyectamos una Universidad de clase mundial posicionada en lo local*

la UASLP ofrece

# 76

programas de posgrado

# 52

están reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT

- Especialidad en Estomatología Pediátrica
- Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial
- Especialidad en Medicina Interna
- Especialidad en Pediatría
- Especialidad en Ortopedia y Traumatología
- Especialidad en Neonatología
- Especialidad en Neurología
- Especialidad en Geriatría
- Especialidad en Reumatología
- Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada
- Especialidad en Psiquiatría
- Especialidad en Oftalmología
- Maestría en Administración de la Atención de Enfermería
- Maestría en Ciencias Biomédicas Básicas
- Maestría en Ciencias Químicas
- Maestría en Ciencias en Ingeniería Química
- Maestría en Ciencias en Bioprocesos
- Maestría en Ciencias del Hábitat con orientación en:
  - Arquitectura
  - Admón. de la Construcción y Gerencia de Proyectos
  - Diseño Gráfico
  - Historia del Arte
  - Gestión y Diseño del Producto
- Maestría en Derechos Humanos
- Maestría en Economía Matemática
- Maestría en Tecnología y Gestión del Agua (anteriormente denominado Hidrosistemas)
- Maestría en Ingeniería Electrónica
- Maestría en Ingeniería Eléctrica
- Maestría en Ingeniería de Minerales

## POSGRADOS

DE COMPETENCIA INTERNACIONAL

- Especialidad en Dermatología
  - Maestría en Ciencias Aplicadas
  - Maestría en Ciencias (Física)
  - Maestría en Ciencias Odontológicas
  - Maestría en Endodoncia
  - Doctorado en Ciencias Aplicadas
- 
- Maestría en Ingeniería Mecánica
  - Maestría en Investigación Clínica
  - Maestría en Geología Aplicada
  - Maestría en Metalurgia e Ingeniería de Materiales
  - Maestría en Producción Agropecuaria
  - Maestría en Psicología
  - Maestría en Salud Pública
  - Maestría en Ciencias Farmacobiológicas
  - Maestría en Ciencias Ambientales<sup>\*\*\*</sup>
  - Doctorado en Ciencias (Física)
  - Doctorado en Ciencias en Bioprocesos
  - Doctorado en Ciencias Químicas
  - Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química
  - Doctorado en Ciencias Odontológicas
  - Doctorado en Ingeniería Eléctrica
  - Doctorado en Ingeniería de Minerales
  - Doctorado en Ingeniería Mecánica
  - Doctorado en Ciencias Biomédicas Básicas
  - Doctorado en Ciencias Ambientales
  - Doctorado en Ingeniería Electrónica
  - Doctorado Institucional en Ingeniería y Ciencia de Materiales (CICIM)
  - Doctorado en Ciencias Farmacobiológicas

<sup>\*\*\*</sup> Programa que se imparte en colaboración con la Universidad de Ciencias Aplicadas de Colonia, Alemania



Elaboramos el Plan Institucional de Desarrollo

**PIDE 2013-2023**



# Combustibles a base de polímeros reciclados, una alternativa ecológica

**MANUEL DÍAZ DE LEÓN CABRERO**  
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA

En la actualidad, la conciencia del reciclaje y la sustentabilidad se esparce. Encontramos (y buscamos) con mayor frecuencia las palabras “sustentable”, “ecológico” y “biodegradable” en los productos que adquirimos y consumimos; sin embargo, es posible hacer más. Dos de los principales problemas a resolver en la lista de pendientes ambientales son:

- 1) Reducir la generación de basura. Hablamos específicamente de los

residuos plásticos, la forma común como denominamos a los polímeros, que son, *grosso modo*, moléculas de gran tamaño (hasta miles de átomos de carbono e hidrógeno); dependiendo de su magnitud y el arreglo de sus átomos presentan propiedades diferentes, como dureza y elasticidad. Esto lo sabemos de forma intuitiva, ya que el polímero que envuelve el queso en el supermercado es diferente del que se usa para hacer ropa o un cepillo. En general, los polímeros empleados para fabricar empaques, bolsas, platos y vasos (entre muchas otras cosas) son los que desechamos con mayor frecuencia. Algunos de estos son: polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), poliuretano (PU) y polietiléntereftalato (PET). Estos materiales fueron diseñados para ser resistentes y duraderos, características excelentes cuando adquirimos un producto contenido en ellos, pero no tan buena cuando los desechamos. Resulta que no se degradan fácilmente y pueden durar hasta siglos en algún relleno sanitario o basurero municipal. En México se desechan más de 2 millones de toneladas de desechos plásticos al año; sobra decir que los lugares para confinar toda esta cantidad de desechos se están acabando.

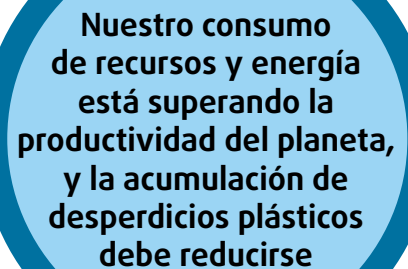
2) Disminuir el consumo de energía. Actualmente gran cantidad de los aparatos que tenemos en casa requieren energía de algún tipo: eléctrica o calórica obtenida a partir de combustibles (gasolina, diesel, madera, carbón, etcétera). La demanda sobre estos combustibles es enorme e incrementa cada año. Dado que muchos provienen de fuentes no-renovables (como el petróleo) debemos racionalizar su uso; una primera estrategia, y de las más efectivas es utilizar aparatos de bajo consumo; sin embargo, debemos actuar en otros sentidos para ayudar al planeta.

Nuestro consumo de recursos y energía está superando la productividad del planeta, y la acumulación de desperdicios plásticos debe reducirse. ¿Habrá alguna forma de disminuir el impacto de estos dos problemas ambientales de forma simultánea? Sí, la hay; transformando los residuos plásticos en combustibles. Es posible obtener energía reciclando polímeros, esto es una forma de “reciclaje de energía”.

Existen diferentes maneras de transformar los residuos plásticos en energía, y dependiendo de la técnica que se utilice, pueden obtenerse distintas formas de energía. Algunos ladrilleros queman la basura para calentar el horno que cuece los ladrillos (práctica recurrente que busca eliminarse); los gases generados por la combustión no se liberan al ambiente, sino que se utilizan como materias primas para generar combustibles, con un impacto ambiental mucho menor del que se produciría por sólo quemar los plásticos. Los procesos que pueden emplearse y sus productos son:

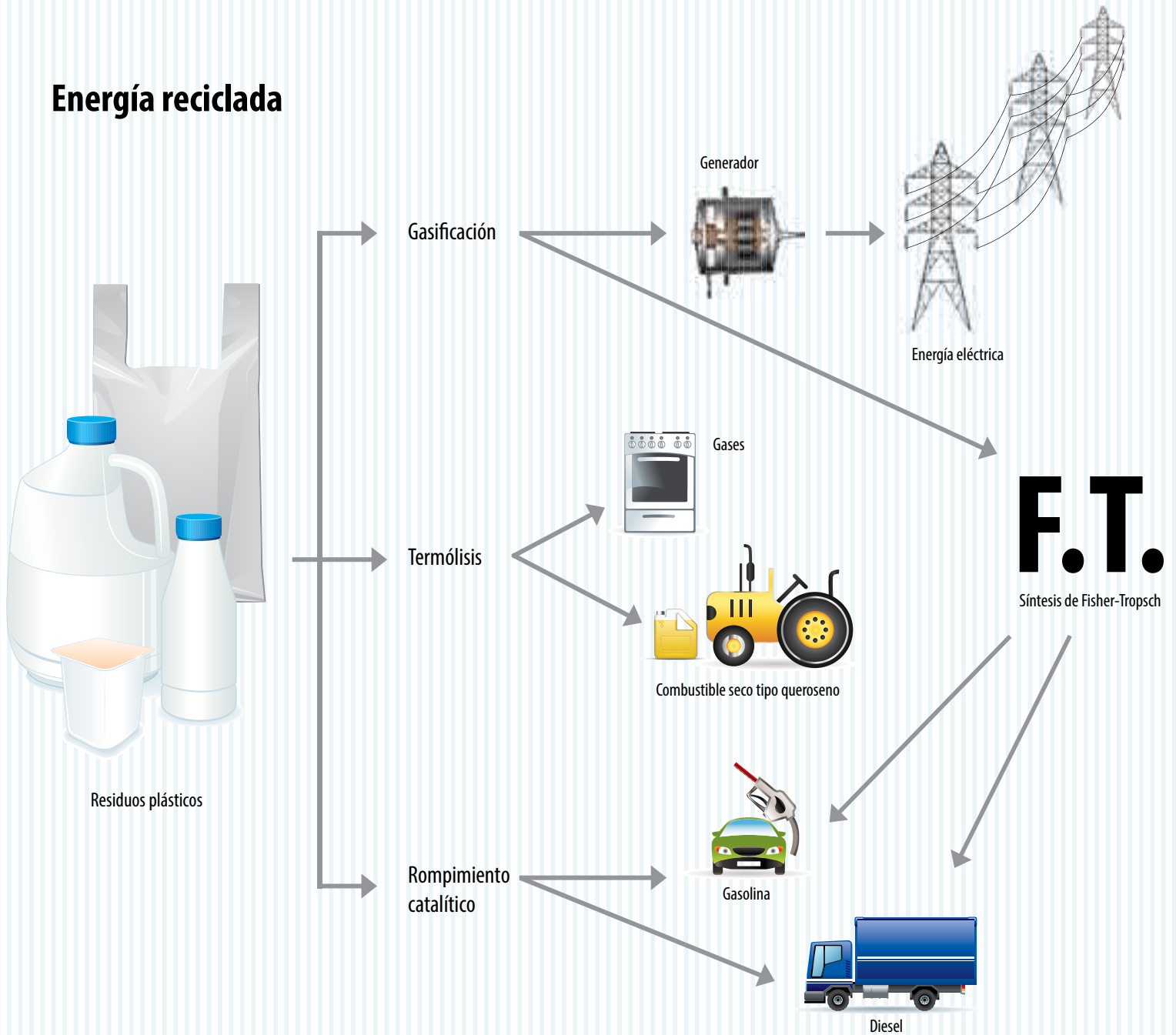
#### 1) Gasificación (oxidación parcial):

Requiere oxígeno (del aire), vapor de agua, calor para alcanzar una temperatura entre los 100 y 1600°C y una presión 10 veces mayor que la atmosférica (al menos). Si bien la gasificación u oxidación parcial se parece mucho a la combustión, es diferente en un sentido importante: para una combustión se requiere oxígeno (del aire) en cantidad suficiente, en la oxidación parcial la cantidad de oxígeno que participa en el proceso se limita intencionalmente. Esto genera productos en forma de gas, diferentes a los de una combustión co-



**Nuestro consumo de recursos y energía está superando la productividad del planeta, y la acumulación de desperdicios plásticos debe reducirse**

# Energía reciclada



mún (agua y dióxido de carbono); se conoce como 'gas de síntesis' y es una mezcla de hidrógeno y monóxido de carbono que puede utilizarse para diversos propósitos, los más importantes son:

a) Quemarse directamente como combustible. Ya que el hidrógeno

es altamente inflamable, puede utilizarse para alimentar un generador eléctrico, que quemará el hidrógeno y producirá energía eléctrica y vapor de agua como desecho. Esta estrategia es la más económica; sin embargo, es necesario "limpiar" el gas de síntesis para que otros com-



ponentes no deseados dañen el generador o hagan menos eficiente el proceso.

b) El gas de síntesis puede transformarse en combustibles líquidos (como gasolina y diesel) a través de la síntesis de Fischer-Tropsch que une a las moléculas de hidrógeno y monóxido de carbono del gas de síntesis, generando hidrocarburos como aquellos que se obtienen en la producción de petróleo. La gasolina y el diesel obtenidos de la gasificación de residuos plásticos pueden utilizarse en los vehículos, igual que aquellos que adquirimos en las gasolineras.

El proceso de gasificación presenta algunas ventajas importantes respecto a los demás. Una de ellas es que los desechos que se gasifican pueden ser de cualquier tipo (de los mencionados arriba), estar mezclados en cualquier proporción e incluso combinados con otro tipo de residuos, y el impacto sobre la calidad el gas de síntesis generado es mínimo. Esto podría dar un giro fascinante al problema ambiental de los pañales desechables.

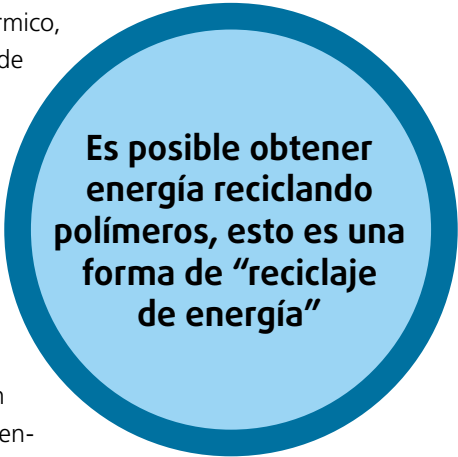
## 2) Rompimiento térmico

Consiste en calentar los residuos plásticos hasta alcanzar una temperatura entre los 300 y 800 °C, en ausencia de oxígeno. La diferencia entre rompimiento térmico y gasificación (además de la presencia/ausencia de oxígeno) son los productos. El rompimiento térmico genera una distribución amplia de productos gaseosos, líquidos y sólidos. Dependiendo de la temperatura puede favorecerse una gama diferente de productos: de 300 a 650°C se producirán ceras y aceites; de 650 a 800°C, una mezcla de hidrocarburos líquidos que puede usarse como combustible (similar al queroseno o la parafina); de 600 a 800°C, hidrocarburos gaseosos (metano, propano, butano, entre otros).

Los hidrocarburos que se generan por rompimiento térmico son mezclas, y su composición se ve afectada por el tipo de residuo plástico que se emplea, es decir, si se procesa PE por rompimiento térmico, la composición de la mezcla de productos será diferente a la que se obtendría con PP o PET. Ésta es una limitación importante, y requiere la separación de los residuos plásticos que intervienen. Aún así, éste es uno de los procedimientos que se ha explotado comercialmente en mayor medida porque es sencillo, rápido y genera hidrocarburos que pueden usarse no sólo como combustibles, sino como solventes, aditivos e incluso como materias primas para otras industrias, todo con el valor agregado de ser productos reciclados.

## 3) Rompimiento catalítico

Ocurre bajo las mismas condiciones que el rompimiento térmico, con una diferencia importante: requiere la presencia de un catalizador, que es, a grandes rasgos, un material que permite que las reacciones químicas requieran menos energía para ocurrir sin consumirse; además, tiene la cualidad de favorecer la formación de ciertos productos sobre otros. Estos dos factores son grandes ventajas porque el catalítico opera a una menor temperatura que el rompimiento térmico (ahorro de energía); con el catalizador adecuado es posible obtener una gama de productos específica. Algunos catalizadores utilizados, tanto en la industria del petróleo cuanto en estos procesos, son las zeolitas, aluminosilicatos, materiales mesoporosos, arcillas y catalizadores de base metálica. Cada uno de estos catalizadores favorece grupos de productos por



**Es posible obtener energía reciclando polímeros, esto es una forma de "reciclaje de energía"**



■ Obtuvo el título de maestro en Ciencias en Ingeniería en la Facultad de Ciencias Químicas de la UASLP. Tiene como principal interés la gestión y administración de las energías sustentables aplicadas a casas particulares y negocios.

**Existen diferentes maneras de transformar los residuos plásticos en energía, y dependiendo de la técnica que se utilice, pueden obtenerse distintas formas de energía**

sobre otros, especialmente las zeolitas, conocidas por su alta selectividad. Así, pueden generarse combustibles como gasolina, diesel, solventes y aromáticos, entre otros. A diferencia de la gasolina y el diesel producidos por la gasificación más la síntesis de Fischer-Tropsch, el rompimiento catalítico es capaz de generar estos mismos productos en una sola etapa, lo que significa menos energía y menos tiempo (ahorro, ahorro). Los procesos de rompimiento catalítico también se ven afectados por el tipo de plástico que se le adiciona; sin embargo, el control sobre la selectividad que da el catalizador ayuda a amortiguar el impacto.

Aunque parezcan futuristas, estos procesos ya están desarrollándose. Existen plantas — en fase piloto y comercial, para generar ener-

gía a partir de residuos plásticos en Alemania, Japón, Estados Unidos, India, Polonia y algunos otros lugares. Asimismo, empresas como Klean Industries, JBL, Chinook Energy y Ozmotech han abordado estos procesos poniéndolos al alcance de los pequeños consumidores, ofreciendo unidades hechas a medida.

Algunos otros países están promoviendo los proyectos a este respecto. En Egipto, Azza Abdel Hamid Faiad (¡de 16 años!) propuso un proceso de rompimiento catalítico para generar combustibles a partir de botellas plásticas desechadas, y generar un método con un valor estimado de 78 millones de dólares.

Por último, es necesario tocar una limitación importante de estos procedimientos: los halógenos. Materiales como el cloruro de polivinilo (PVC), el acrilnitrilo butadieno estireno (ABS), resinas epóxicas y de policarbonato, y principalmente la basura electrónica (computadoras, celulares, baterías) contienen elementos conocidos como halógenos (cloro, flúor, bromo, yodo) y algunos metales pesados (cadmio, tungsteno, bario). Estos elementos son veneno para el ambiente y la transformación de plásticos en energía, y de encontrarse en partes tan pequeñas como un kilogramo por tonelada de desecho plástico harán que todo el producto sea inutilizable. Por esto es importante confinar estos desechos de forma adecuada y no descartarlos en el sistema de recolección de basura convencional.

Estas tecnologías son promisoras y ofrecen una alternativa real para reciclar energía y materiales. Si bien estas ideas pueden ayudar a disminuir el consumo de recursos y el confinamiento de basura, no son licencia para darnos al derroche de energía. Aún falta mucho por hacer, y la mejor estrategia siempre será el reciclaje y la moderación en el consumo. ♻️





## DE FRENTE A LA CIENCIA

Hace 11 años se creó el Premio universitario a la investigación científica y tecnológica. En el año 2002 la sociedad académica conoció su objetivo: reconocer anualmente a investigadores de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí por sus aportaciones al conocimiento científico y tecnológico para la conformación y fortalecimiento de grupos de Investigación y la formación de recursos humanos.

En 2008 la UASLP entregó por primera vez el Premio nacional a la investigación socio-humanística, científica y tecnológica UASLP, que aplaude el trabajo de los investigadores de entidades académicas del país. Este esfuerzo de la máxima casa de estudios potosina se ha consolidado gracias a la participación de científicos con trayectoria nacional e internacional, que han brindado grandes aportaciones al conocimiento en ciencias exactas y sociales en México.

En la convocatoria 2013 se obtuvieron los siguientes reconocimientos:

La ganadora del Premio nacional a la investigación socio-humanística UASLP 2013 es la doctora Liliana Irene Weinberg Marchevsky, del Centro de Estudios sobre América Latina y el Caribe de la Universidad Nacional Autónoma de México, por su productividad y aportación en el campo de la teoría y crítica literaria en el ámbito latinoamericano. También es un reconocimiento a su trayectoria.

Extendemos nuestras felicitaciones a los ganadores del Premio universitario a la investigación socio-humanística, científica y tecnológica 2013:


- 1) En la modalidad científica, investigador consolidado, al doctor Gelasio Salazar Anaya, del Instituto de Física.
- 2) Como investigador joven, en la modalidad científica, al doctor Gabriel Alejandro Castañón Martínez, de la Facultad de Estomatología.

- 3) En la modalidad tecnológica, como investigador joven, al doctor Hugo Iván Medellín Castillo, de la Facultad de Ingeniería.

La entrega de los premios está a cargo del rector Manuel Villar Rubio, en el marco del Primer encuentro de jóvenes investigadores en San Luis Potosí, quien ha apoyado el desarrollo científico de la universidad y continúa haciéndolo en los ámbitos locales, nacionales e internacionales.

Como cada año, estos premios fueron organizados por la Secretaría de Investigación y Posgrado, a través del doctor Jorge Fernando Toro Vázquez, quien ha hecho un gran trabajo en los ámbitos de la investigación y el posgrado.

El jurado calificador estuvo integrado por personalidades destacadas en México y el mundo: los doctores José Luis Rodríguez López, del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica; Juvencio Robles García, de la Universidad de Guanajuato; Sonia Pérez Toledo, de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; Miguel Moctezuma Longoria, de la Universidad Autónoma de Zacatecas; Fernando Saúl Alanís Enciso, de El Colegio de San Luis; Carlos Regalado González, de la Universidad Autónoma de Querétaro; Guadalupe Salazar González y Anuschka Johanna María Van't Hooft de nuestra casa de estudios. Ellos fueron seleccionados a través de dos elementos fundamentales: su trayectoria académica y su honorabilidad en estos procesos.

La Secretaría de Investigación y Posgrado invita a todos los investigadores universitarios a iniciar la integración de su expediente para la próxima convocatoria de los premios, en 2014, y a continuar con el trabajo de investigación en todas las áreas del conocimiento, pues esto le permite a la universidad estar dentro de las mejores instituciones del país y darse a conocer en el ámbito internacional. 



# México, la UNESCO y el patrimonio mundial

**NIKLAS SCHULZE**  
ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) nació en 1946, de las cenizas de la Segunda Guerra Mundial, con la misión de instituir una verdadera cultura de paz. La organización está presente en los ámbitos de educación, intercambio de información y conocimiento, promoción y resguardo de la cultura y el desarrollo de las ciencias naturales, exactas, humanas y sociales. Es un punto donde confluyen las ideas para lograr acuerdos internacionales.



últimos años la adopción de varias convenciones para la protección del patrimonio cultural ha marcado el paso de la evolución del concepto, que ahora incluye la protección para los objetos culturales, el patrimonio mundial, el patrimonio intangible (ver figura 1), la diversidad cultural y el patrimonio subacuático. Aun si ninguna de estas convenciones, puede dar protección a todo el espectro de patrimonio por sí sola; vistas en conjunto ofrecen una base integral para su protección. El objetivo de este artículo es describir el estatus de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural a 40 años de su adopción, con una mención especial en la situación del patrimonio mundial mexicano.

La construcción de la presa de Asuán en Egipto amenazó con inundar los monumentos de Nubia, en 1959. La campaña internacional que la UNESCO inició ese mismo año para salvar los monumentos es una de las raíces de la idea para la Convención del Patrimonio Mundial. Los templos de Abu Simbel y Filae

**Figura 1. Las fiestas indígenas dedicadas a los muertos, inscritas en la Lista del Patrimonio Inmaterial desde 2008. En la foto aparece el panteón de Tzintzuntzan. Fuente: N. Schulze.**

Promueve la cooperación internacional entre sus 195 estados miembros y ocho asociados, y los ayuda en la construcción de sus capacidades humanas e institucionales.

Dentro del sistema de las Naciones Unidas la UNESCO es la única agencia con un mandato explícito para la cultura. En este campo, la protección y la conservación del patrimonio juegan un papel importante. A lo largo de los



fueron desmontados y trasladados a terrenos más altos, no amenazados por las aguas. La colaboración de medio centenar de países en la campaña —que costó 80 millones de dólares— mostró que hay patrimonio con valor universal, reconocido más allá de los límites del área cultural o de las fronteras de los estados nacionales.

Las ideas sobre el patrimonio excepcional universal, por primera vez aplicadas en esta campaña internacional de la UNESCO, se plasmaron en la Convención del Patrimonio Mundial, adoptada por la Conferencia General de la UNESCO en París, Francia, el 16 de noviembre de 1972. Esta convención, con su combinación de patrimonio natural (ver figura 2) y cultural, marcó el primer paso hacia una visión más integral del patrimonio.

El documento busca alentar a los estados partes, firmantes de la convención, a identificar, proteger, conservar y rehabilitar el patrimonio cultural y natural con valor excepcional universal para su transmisión a las futuras generaciones. La inscripción de un bien en la Lista de Patrimonio Mundial significa el reconocimiento de la comunidad internacional de los valores artísticos, históricos, culturales o ambientales de un sitio patrimonial. Al mismo tiempo implica que, desde el momento de la inscripción del bien, el estado que lo propone y tiene soberanía sobre el sitio adquiere la responsabilidad ante el mundo de su preservación y transmisión, y “procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la

**Figura 2. Patrimonio natural en Xochimilco, inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial desde 1987, como parte del Centro Histórico de la Ciudad de México y Xochimilco.**  
Fuente: N. Schulze



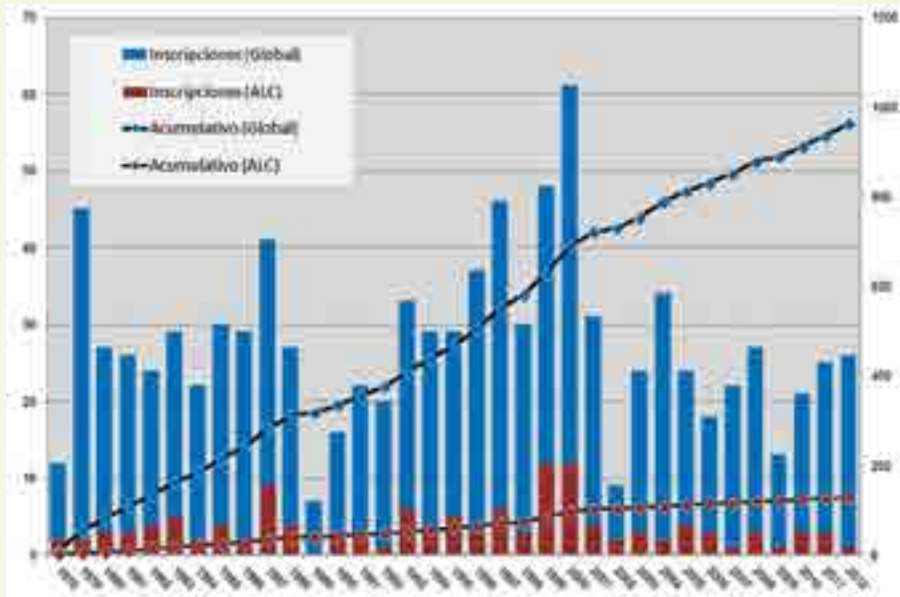


Figura 3. Inscripciones en la Lista del Patrimonio Mundial anuales y acumulativas a nivel global y en América Latina y el Caribe. Fuente: N. Schulze, Datos: UNESCO.

cooperación internacionales de que se pueda beneficiar...” , según lo estipuló la UNESCO, 1972, artículo 4.

La convención es el instrumento internacional legal con mayor carácter universal para la protección de patrimonio natural y cultural, con 190 estados partes. Su éxito encuentra su expresión en el número de sitios inscritos en la lista (ver figura 3), que hoy ha llegado a 962 bienes (745 culturales, 188 naturales y 29 mixtos), situados en 157 estados partes. En América Latina y el Caribe (ALC) están ubicados 128 de los sitios inscritos. México, que adoptó la convención en 1984, tiene 31 sitios (27 culturales y 4 naturales), más que cualquier otro país en ALC, y ocupa el séptimo lugar en el mundo.

En el ámbito internacional cada año se ha añadido un promedio de 27.5 sitios, con un máximo de 61 sitios en el año 2000. Sin embargo, junto con la lista crecieron las dudas con respecto a su representatividad. En 1994, un grupo de expertos identificó faltantes y desequilibrios en la lista, entre ellos la sobre-representación de:

- 1) Europa sobre el resto del mundo
- 2) Ciudades históricas y edificios religiosos sobre otro tipo de bienes
- 3) Cristianismo por encima de otras religiones
- 4) El periodo histórico sobre la prehistoria y el siglo XX
- 5) Arquitectura elitista superior a la arquitectura vernácula

En términos más generales, se podía decir que todo tipo de cultura viva, especialmente las culturas tradicionales, con su profundidad, riqueza, complejidad y sus diversas maneras de relacionarse con el medio ambiente, fueron poco representados en la lista.

Por eso, en 1994 el Comité del Patrimonio Mundial lanzó una estrategia global para establecer una lista del patrimonio mundial digna de crédito, representativa y equilibrada. Un informe preparado por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés) en 2004, que

**La UNESCO nació en 1946, de las cenizas de la Segunda Guerra Mundial, con la misión de instituir una verdadera cultura de paz**



**Figura 4. Ciudad histórica fortificada de Campeche, inscrita en la Lista del Patrimonio Mundial desde 1999.**  
Fuente: N. Schulze.

sirve como guía para que los Estados Partes se alineen con la estrategia global, identificó los faltantes que todavía existían en la lista. Entre ellos figuraban los paisajes agrícolas, los bienes tecnológicos y el patrimonio moderno.

En América Latina y el Caribe recientemente se inscribieron algunos bienes que ayudan a llenar el vacío identificado por ICOMOS. Como ejemplos pueden mencionarse los siguientes sitios:

|      |          |   |
|------|----------|---|
| 2005 | Chile    | Oficinas salitreras de Humberstone y Santa Laura  |
| 2006 | Chile    | Ciudad minera de Sewell   |
| 2006 | México   | Paisaje de agaves y antiguas instalaciones industriales de Tequila                      |
| 2007 | México   | Campus central de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México |
| 2011 | Colombia | El paisaje cultural del café de Colombia  |
| 2012 | Brasil   | Río de Janeiro, paisajes cariocas entre la montaña y el mar                             |



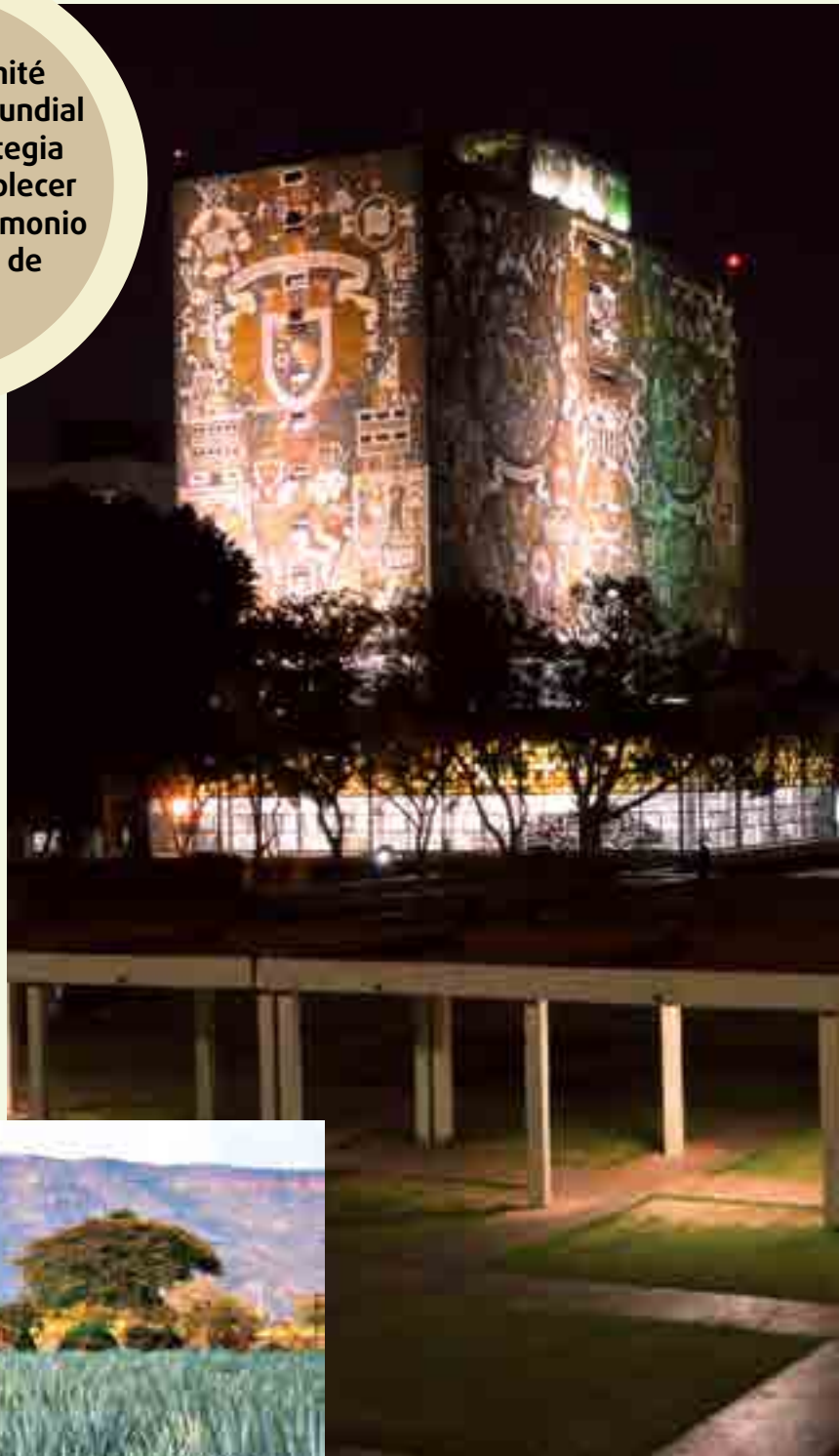


NIKLAS SCHULZE

■ Es doctor en Antropología por la UNAM. Trabajó en el Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO en París, Francia, sobre patrimonio cultural en América Latina y el Caribe. Se desempeña como profesor investigador en la Escuela de Ciencias Sociales y Humanidades de la UASLP.

Estas recientes inscripciones muestran el esfuerzo de los países de América Latina y el Caribe para alcanzar una lista de patrimonio mundial representativa y equilibrada. Sin embargo, todavía queda mucho trabajo en esta región para romper la dominación de los sitios arqueológicos y las ciudades/pueblos históricos (ver figura 4), que en 2003 representaron dos tercios de todos los bienes. No obstante, la renovación del concepto de patrimonio, expresada en las más recientes convenciones sobre el patrimonio cultural de la UNESCO, la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial (2003) y la Convención para la Protección y Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales (2005), muestra que hay nuevas maneras de acercarse al patrimonio. Es de esperarse que este cambio también se note en la Lista del Patrimonio Mundial en el futuro. ©

**En 1994 el Comité del Patrimonio Mundial lanzó una estrategia global para establecer una lista del patrimonio mundial digna de crédito**





# La cosmovisión en los bordados

de las mujeres tseltales de Chilón, Chiapas

**RUTH VERÓNICA MARTÍNEZ LOERA**  
FACULTAD DEL HÁBITAT  
*cirocolor@hotmail.com*

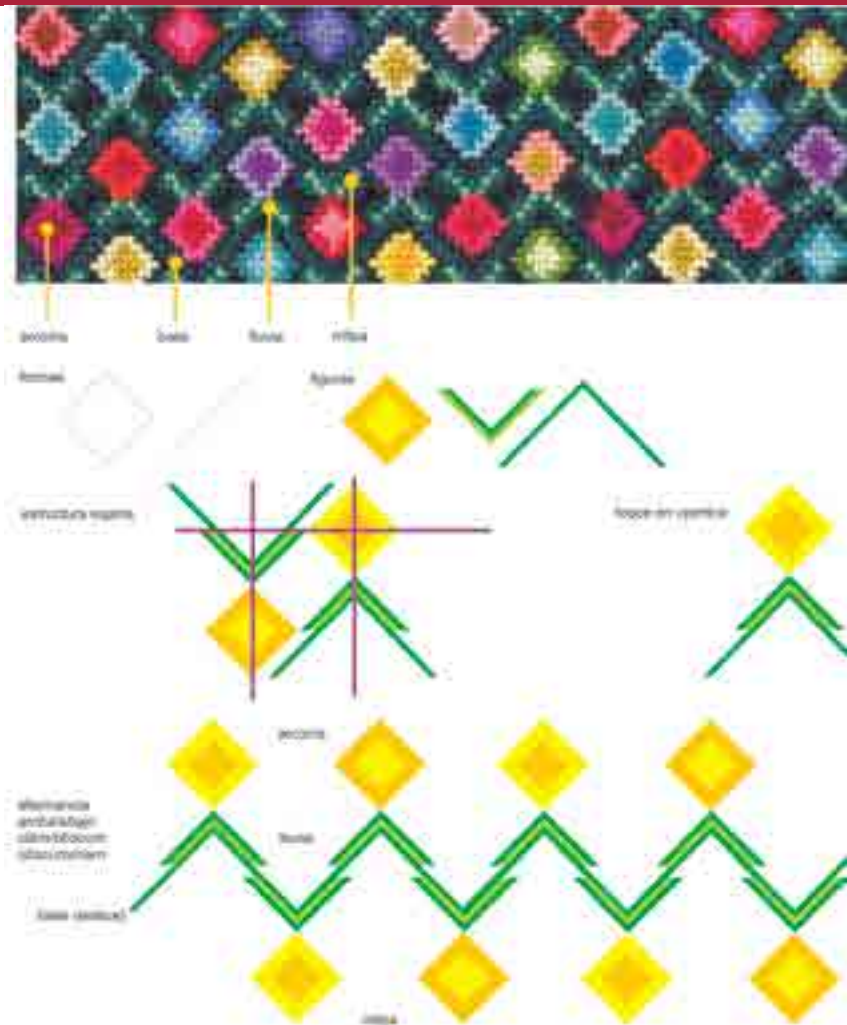
Hace más de mil años la civilización maya ocupó gran parte del territorio chiapaneco, utilizó la imagen para grabar su vida comunitaria, espiritual y sus conquistas. El trabajo gráfico de los mayas ha sido registrado por arqueólogos, antropólogos, historiadores, poetas y pintores, los cuales coinciden en que el trabajo iconológico es rico en la secuencia compositiva de sus formas y también en todas las historias que contaban a través de las imágenes. En la actualidad ese tratamiento gráfico se observa en la indumentaria de los grupos indígenas de la región ya que parecería que repiten el esquema en el acomodo de figuras de plantas y animales o simplemente para jugar con el color.



**Figura 1. Mapa de las comunidades que pertenecen a la cooperativa ¡Luchiyej Nichimetic. Fuente: elaboración propia.**

Para explicar el parecido entre la gráfica maya y la tseltal se toma como referencia el trabajo de las mujeres bordadoras de la cooperativa ¡Luchiyej Nichimetic (Bordadoras de flores), en la que participan 150 mujeres de algunas comunidades pertenecientes a los municipios de Chilón, Sitalá, Simojovel y Tila del estado de Chiapas (ver figura 1). La cooperativa es un espacio dedicado a conservar la memoria de los antepasados a través de las imágenes, un trabajo que han realizado por más de 30 años.

Mayas y tseltales conservan y hacen referencia a aquellos conocimientos que les fueron heredados a través de su trabajo, de esta manera honran a los seres que ya murieron y a su vez agradecen a sus dioses por darles el don de saber cuidar el gran regalo. Es así que la relación entre vivos y muertos se fortalece con el sentido de cielo y tierra, que enlaza lo divino con lo terrenal y no es otra cosa que la cosmovisión. Alfredo López Agustín menciona que “la cosmovisión [...] es la manera en que el hombre, en una sociedad específica, se ve a sí



**Figura 2. Cosmovisión. Fotografía y dibujo elaboración propia.**

mismo en relación con el todo” (ver figura 2). De modo que la cosmovisión representa un largo proceso regido por las leyes de una temporalidad cíclica y una alternancia de fuerzas contrarias; por ello, los mitos de la creación revelan la creencia de constantes creaciones y destrucciones del universo debido a la acción de energías o deidades, que representan a los contrarios cósmicos: vida y muerte, oscuridad y luz, bien y mal, masculino y femenino, de

**El trabajo gráfico de los mayas se observa en la indumentaria de los grupos indígenas de la región**

tal modo que este universo constituye una cadena de ciclos o eras cósmicas, en que han existido distintos seres.

Las imágenes de los bordados tseltales ilustran la cosmovisión, ya que se forman a partir de elementos que unen la vida cotidiana con las creencias religiosas y el respeto por los antepasados. De manera gráfica se toma como base la riqueza espiritual de los lugares sagrados como las montañas, la milpa y el hogar (ver figura 3). También se considera importante incluir los sistemas calendáricos, cronológicos y astronómicos que dan sentido al movimiento del entorno. A fin de disponer sobre el lienzo líneas o rombos que evidencian la armonía entre los seres que habitan la Tierra.

En cuanto al tamaño de las imágenes, las bordadoras exageran las dimensiones para expresar la magnificencia de las deidades. Cuando las imágenes son muy pequeñas muestran el sentido de pertenencia a un todo que es el cosmos. Además, la exageración de tamaños y colores resalta con singularidad la altura de las montañas y la anchura de los ríos (ver figura 4).

**La cosmovisión representa un largo proceso regido por las leyes de una temporalidad cíclica y una alternancia de fuerzas contrarias**

En relación con el tipo de figuras se observa una gran variedad de plantas y animales, y diversidad de colores en la tierra o el cielo con que representan la fertilidad y las fechas para sembrar o levantar la cosecha. Al enfatizar el ciclo de la siembra también se hace alusión al nacimiento y la muerte marcados por la salida y la puesta del Sol.

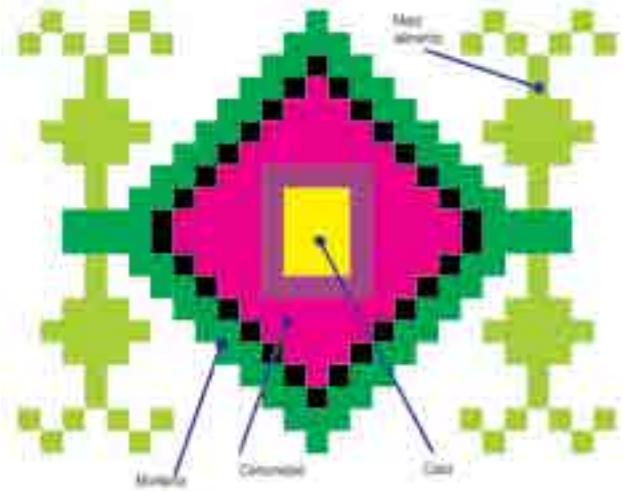


Figura 3. La comunidad. Fotografía ¡Luchiyej Nichimetic, dibujo elaboración propia.

En esa repetición del acto de vivir y morir se resalta la importancia de tener noches, años, eras, planetas, constelaciones y vida infinita como lo menciona Octavio Paz.

Asimismo, la naturaleza, más que proveedor de bienes, es un universo donde habitan sinfín de seres en armonía. Así, para la bordadora, dibujar lo que ve y darle un espacio en

■ Estudió la Maestría en Diseño Gráfico en la Facultad del Hábitat de la UASLP. Es doctora en Estudios Científicos Sociales por el ITESO. Funge como profesora en la Facultad del Hábitat e investiga sobre la memoria epistemológica de los profesores de la carrera de Diseño Gráfico.

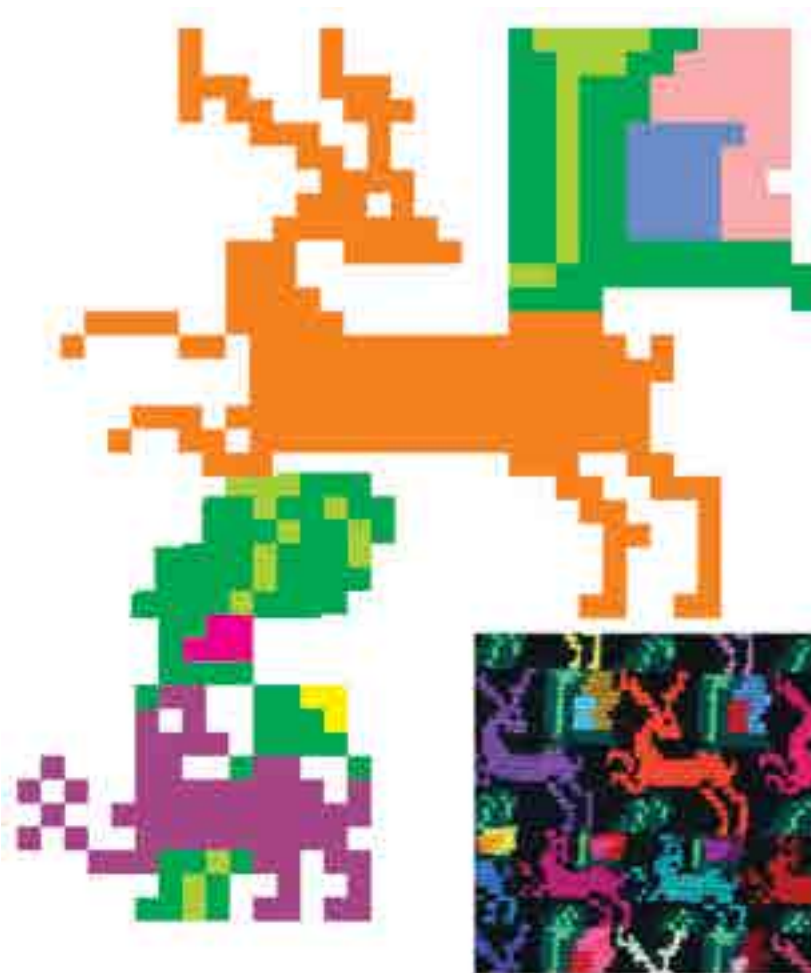


Figura 4. El venado cuidador de la montaña; la cría representa comunidad cuidada por la montaña. Fotografía y dibujo elaboración propia.

el lienzo no es otra cosa que dar cuenta de sus habilidades para sintetizar la visión del mundo a través de «la proporción, el estilo, el dibujo y el color» como lo ha resaltado Marta Turok. Esta habilidad creadora favorece la gran cantidad de representaciones que expresan el interés social por reproducir lo que ven, lo que saben y lo que quieren que otros conozcan sobre el mundo tseltal. En este sentido, cada pieza bordada se convierte en un discurso cargado de significados con los cuales se evidencia la relación tan fuerte entre el entorno y la persona.

Finalmente, el proceso de elaboración de un bordado posibilita comprender el sentido simbólico de una actividad productiva que se refleja en las imágenes. Éstas llegan a ser tan abstractas, según la carga de significados que quieran comunicar, o bien, tan fáciles de reconocer cuando a través de ellas se reafirma la sensibilidad por conservar la historia y la memoria, aún cuando no se pertenezca al mundo de los mayas y tseltales. Sólo con hacer el ejercicio de observar, el receptor se adentra al mundo que valora la armonía de la vida. ☞

# Las instituciones y su efecto en el crecimiento económico

PEDRO ISIDORO GONZÁLEZ RAMÍREZ  
FACULTAD DE ECONOMÍA

En los últimos 30 años América Latina ha vivido un proceso de crecimiento y desarrollo económico lento y muy por debajo de su potencial. Basados en diversas corrientes del pensamiento económico, distintas instituciones, como el Banco Mundial o la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, se han encargado de emitir recomendaciones para acelerar el proceso de despegue económico en diversos aspectos, por ejemplo: tecnología, inversión en educación, desarrollo del sistema financiero, importancia del capital humano en el proceso de producción, desigualdad, entre otras.

Sin embargo, las explicaciones sobre el crecimiento económico han adquirido una perspectiva distinta, debido, entre otras causas, a las limitaciones de los modelos tradicionales (neoclásicos), basados en el libre mercado y la racionalidad económica y desarrollados por autores como Barro, Lewis, Rostow, Solow, Harrod-Domar, entre otros, que tuvieron vigencia en algún momento y fueron sustituidos por otros más complejos. Mantenían como supuesto básico la racionalidad econó-

mica del individuo, es decir, dejaban de lado aspectos fundamentales que ahora son aceptados como fallas del mercado: asimetrías de información, oportunismo de los actores u otro tipo de imperfecciones que impedían la correcta marcha de la actividad económica.

La relevancia y validez de estos estudios ya era puesta en entredicho en los países desarrollados, contrastaba con la incapacidad de poder describir aquello que ocurría en las naciones en vías de desarrollo, donde las conductas de los agentes económicos escapaban de los rígidos marcos y aventurados supuestos que incluían los modelos neoclásicos. Como crítica a esta teoría, diversos autores —entre ellos Douglass North, Ronald Coase y otros— comenzaron a introducir nuevos esquemas de análisis y explicaciones, a partir del estudio de las instituciones, entendidas como las reglas formales o informales que rigen la actividad económica; además de los costos de transacción, derechos de propiedad y la propiedad intelectual; todo en un marco de racionalidad limitada de los agentes. Esta corriente en general ha sido la del

institucionalismo económico; en una extensa literatura lo definen como neoinstitucionalismo económico.

Lo que las instituciones aportan son incentivos al individuo para actuar en el mercado, reducir la incertidumbre que genera la acción colectiva corregir y controlar las fallas de mercado. El desasosiego que existe en las relaciones entre actores genera costos de transacción, que surgen debido a la diferencia en la información con la que cuentan los agentes económicos al entrar en una acción de intercambio económico. North señala en su obra *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico* que estos costos limitan enormemente la buena marcha del mercado, por lo que la disminución de los mismos es un punto clave para lograr eficiencia. El argumento principal del institucionalismo económico es que las instituciones condicionan el crecimiento económico de un país: a mayor calidad en las mismas habrá menos incertidumbre en la acción colectiva; mayor confianza entre los actores, menores costos de transacción y, por lo tanto, un mejor funcionamiento del mercado.

Daron Acemoglu y sus colaboradores enfatizan en "Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth" en *The National Bureau of Economic Research*, que las instituciones no sólo determinan el potencial de crecimiento de una economía, sino también la forma en las que los recursos se distribuyen en el futuro. En otras palabras, no sólo influyen en el tamaño del pastel sino también la forma de distribuirlo entre los individuos de una sociedad.

Ante el problema señalado por North, parecería suficiente que los actores internos de los países se decidan a diseñar instituciones

eficientes para poder acelerar su crecimiento y, por ende, hacer más eficiente su actividad económica. Sin embargo, esta explicación — no sólo de North, sino del institucionalismo económico en general— es limitada, ya que deja de lado elementos que representan una resistencia al cambio institucional, como la cultura, geografía, factores exógenos, pero principalmente elementos como el peso que tienen las instituciones ya existentes, heredas del pasado (path dependence) o las influencias y persistencia de grupos de poder, que dentro del marco del diseño institucional, han impuesto su voluntad para que se perpetúen las instituciones de mala calidad, que limitan el crecimiento económico que; sin embargo, les ha traído beneficios. Estos grupos de poder pueden ser organismos financieros internacionales, países con intereses en la región, empresas multinacionales, grupos armados, monopolios y oligopolios locales, entre otros.

Existe evidencia de que tanto grupos de poder externos e internos han actuado de forma explícita a través de recomendaciones formales, y de forma activa al participar en procesos de diseño institucional que se han llevado a cabo en América Latina. Las razones no han surgido del interés de estos grupos por la eficiencia de instituciones para la sociedad como un todo, sino de la necesidad de mantener ciertos patrones sociales que les garanticen mantener su poder y sus beneficios económicos. Lo anterior ha redundado en el sostenimiento de instituciones ineficientes y de mala calidad, lo cual, con base en el argumento institucionalista, puede estar ralentizando el proceso de crecimiento económico de estos países.

Ante esta situación, surge la interrogante: ¿por qué no cambian las instituciones?,

**Lo que las instituciones aportan son incentivos al individuo para actuar en el mercado, reducir la incertidumbre que genera la acción colectiva**

¿qué les impide cambiar?

Acemoglu señala que el origen de las instituciones tiene una explicación histórica, colonial o geográfica y, por tanto, cualquier cambio apenas puede ser gradual. Otra idea que sugiere es que son los agentes locales quienes pueden influir en esta clase de cambio, positivo como negativo; específicamente menciona que las instituciones emergen de la interacción de las instituciones políticas, definidas como la distribución existente en la sociedad entre grupos fácticos y su influencia en el poder de la toma de decisiones políticas. El poder fáctico es el que no es asignado por las instituciones, pero sí impuesto por ciertos grupos dentro de la sociedad, dado sus niveles de riqueza, capacidad para resolver problemas colectivos o en ciertos casos, su poder militar.

De entrada, North presenta al diseño institucional como un proceso gradual que se realiza cuando los agentes económicos se dan cuenta de que las instituciones eficientes son mejores para ellos; es decir, son suficientemente racionales para optar por instituciones que faciliten o mejoren sus transacciones económicas. Sin embargo, esta visión es un poco limitada porque considera al “path dependence” como algo estático, cuando no lo es; en otras palabras, los grupos de poder están actuando en todo momento para impedir el cambio institucional. En otras palabras: “path dependence” habla de un papel activo (por parte de actores específicos) que buscan sostener ciertas instituciones formales y sobre todo informales que les ayudan a mantener su poder en forma hegemónica a través del tiempo.

Daron Acemoglu y James A. Robinson enfatizan en “A Theory of Political Transitions” en *American Economic Review* que los momentos de cambio en regímenes son más probables durante periodos de recesión debido a que los costos políticos por dichos cambios son menores para las clases rica y pobre. Plantean que cuando en la sociedad existan amenazas creíbles y probables por parte de la clase pobre de realizar conflictos sociales, por ejemplo una revolución, se fuerza a las elites a cambiar el rumbo hacia la democracia.

Sin duda, sería interesante analizar todos los grupos que han influido de alguna u otra manera en el mantenimiento del *statu quo* en algunos países, por ejemplo, los de América Latina, o en algunos casos en el fomento de nuevas instituciones de mala calidad que favorecen sus intereses. Sin embargo, tal y como señala Mancur Olson, en su obra *The Logic of Collective Action* en la lógica de la acción colectiva siempre se impone la voluntad de unos cuantos grupos, y que en general, se caracterizan por tener intereses muy claros y beneficios o pagos evidentes a todos los miembros. Dado este argumento, se podría decir que las coaliciones entre grupos pequeños pueden generar un nuevo grupo pequeño, que puede actuar en contra de los grupos grandes y difusos.

Para el caso de América Latina, a pesar de que se han observado cambios significativos en las instituciones políticas desde la época colonial, grupos de poder (élites) poseen el control y la toma de decisiones de las instituciones políticas y económicas. Estos grupos han tomado diferentes acciones para impedir la aparición de instituciones, que a pesar de que pudieran fomentar el crecimiento en la región, disminuirán su hegemonía.





■ Maestro y doctor en Economía por el Colegio de México. Es profesor-investigador en la Facultad de Economía de la UASLP. Su área de investigación se centra en microeconomía aplicada y econometría.

En América Latina pueden ser analizados diferentes casos, los más notables son los de Chile, México, América Central, Colombia y el Caribe, donde los grupos de poder han tomado diferentes formas de actuación que permitan su persistencia y privilegios, dependiendo del contexto de la región. Las más comunes son: fraudes electorales, el uso de la violencia, control sobre los partidos políticos, represión laboral, bloqueos de reformas estructurales, sobornos, compra de sindicatos, etcétera.

Sin embargo, en el caso de América Latina los grupos de poder o élites son familias específicas y ampliamente conocidas en la región, que han persistido a lo largo de varias generaciones, ya sea por su poder económico, militar o político, o para ciertos casos por que obtuvieron concesiones o privilegios como pagos a favores políticos de ciertos grupos en el pasado, por lo que cuentan con la capacidad económica y política para impedir la aparición de instituciones que puedan poner en peligro su privilegios dentro de la zona.

Para el caso mexicano, en las décadas 1980 y 1990, las políticas económicas se enfocaron en la privatización y la liberación comercial como medios para modernizar la economía. Pero estas políticas más que propiciar una economía de mercado dinámica, generaron privilegios monopólicos u oligopólicos debido a la falta de instituciones capaces de regular de manera eficaz los mercados.

Como menciona Denise Dresser:

*En vez de que las instituciones generen un proceso de asignación y delimitación claro basado en reglas y transparencia,*

*estas funcionan con base en la discrecionalidad. Porque el Estado protege privilegios, defiende cotos, elige ganadores, y permite la perpetuación de un pequeño grupo de oligarcas con el poder para vetar reformas que perjudicarían sus intereses. Porque esas prácticas nocivas han construido un andamiaje de privilegios y monopolios y duopolios y nudos sindicales que, a su vez, producen cuellos de botella en sectores clave para el desarrollo de cualquier país: telecomunicaciones, servicios financieros, transporte, energía, entre otros.*

Aunque los actores internos de los países decidan diseñar instituciones eficientes para poder acelerar su crecimiento y hacer más eficiente su actividad económica, si el comportamiento de las instituciones está determinado y por intereses de grupos particulares. No importa cuántas reformas (“estructurales”) se realicen, el crecimiento de estos países seguirá siendo aletargado y con bajas, si no es que nulas, tasas de crecimiento a largo plazo.

Finalmente, resulta relevante entender el efecto y los canales mediante los cuales las instituciones determinan el crecimiento económico de los países. En general, de acuerdo con el argumento del institucionalismo económico, las instituciones condicionan el crecimiento económico de un país. La idea principal de esta corriente ha sido que la base del crecimiento y desarrollo económico está en el diseño de instituciones de buena calidad, que fomenten el respeto a los derechos de propiedad, se fundamenten en el estado de derecho y ayuden a disminuir la incertidumbre y los costos de transacción. ☪



## Beneficios potenciales de la **semilla de chía** para la salud

**JUAN MANUEL PINOS-RODRÍGUEZ**  
**EIRA ELIANA HUERTA ÁVILA**  
**JESSICA FERNANDA MONREAL MONTES**  
**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

La chía, de nombre científico *Salvia hispánica*, es un arbusto originario de México que genera semillas planas y ovaladas de aproximadamente 2 milímetros de diámetro de color blanco o gris oscuro. Estas semillas fueron para los mayas uno de sus alimentos básicos. Recientemente, ha resurgido el interés por la semilla de la chía, ya que representa una buena fuente de ácidos omega 3. Además, posee un mucílago, que al entrar en contacto con el agua, adquiere características físicas benéficas para la salud.

## Composición nutrimental de la semilla molida de Chía

| Nutriente            | Por 100g*  | P 12 g 0<br>5 cucharaditas | VDR**  |
|----------------------|------------|----------------------------|--------|
| Energía              | 550.0 kcal | 66.0 kcal                  | 3.3 %  |
| Proteína             | 27.5 g     | 3.3 g                      | 4.4 %  |
| Carbohidratos        | 45.8 g     | 5.5 g                      | 2.0 %  |
| Colesterol           | 0          | 0                          | 0      |
| Grasa total          | 34.0 g     | 4.1 g                      | 6.0 %  |
| Grasa saturada       | 2.9 g      | 0.35 g                     | 0.7 %  |
| Grasa monoinsaturada | 7.5 g      | 0.9 g                      | 1.3 %  |
| Grasa poliinsaturada | 27.5 g     | 3.3 g                      | 4.9 %  |
| Ácidos grasos trans  | 0          | 0                          | 0      |
| Omega-3              | 21.6 g     | 2.6 g                      | 86.0 % |
| Fibra dietaria       | 14.1 g     | 1.7 g                      | 6.8 %  |
| Niacina              | 8.3 mg     | 1.0 mg                     | 8.3 %  |
| Riboflavina          | 0.5 mg     | 0.06 mg                    | 6.0 %  |
| Tiamina              | 3.0 mg     | 0.36 mg                    | 40.0 % |
| Sodio                | 20.8 mg    | 2.5 mg                     | 0.2 %  |
| Calcio               | 908.0 mg   | 109.0 mg                   | 10.9 % |
| Fósforo              | 966.0 mg   | 116.0 mg                   | 16.5 % |
| Magnesio             | 541.6 mg   | 65.0 mg                    | 26.0 % |
| Zinc                 | 7.9 mg     | 0.95 mg                    | 5.9 %  |
| Cobre                | 2.5 mg     | 0.3 mg                     | 26.0 % |
| Potasio              | 958 mg     | 115.0 mg                   | 2.4 %  |
| Hierro               | 50.8 mg    | 6.1 mg                     | 35.8 % |

\*Datos de Ayerza (2003) y \*\* calculados de acuerdo a NOM 051-SCFI-1994

La semilla de chía se valora principalmente por su aceite y en especial por su contenido de ácidos grasos omega 3. Como se muestra en el cuadro de composición nutrimental, un aporte diario de 12 gramos de semilla molida de chía, cubre cerca de 90 por ciento del requerimiento de omega 3 en un adulto.

Se considera que el consumo de semilla molida de chía por un periodo de cinco meses ayuda a mantener estables los niveles de glucosa en sangre,

previene el desarrollo de resistencia a la insulina y la aparición de dislipidemias y disminuye la grasa visceral. Este último efecto es gracias a que los ácidos omegas de la semilla de chía bloquean la acción de enzimas específicas que contribuyen a la lipogénesis visceral.



## Omega 3

### Ácido $\alpha$ -linolénico (AAL)

#### Hipocolesterolemiante

AAL  $\rightarrow$  Suprime la activación y acción del SREPB-1, que es una proteína que regula genes involucrados en la formación de colesterol

#### Hipotriglicerolemiante

AAL  $\rightarrow$  Se unen y activan a los PPAR, que son receptores nucleares encargados del transporte y oxidación de los lípidos así como la termogénesis

#### Diabetes mellitus

AAL  $\rightarrow$  Activa PPAR, el cual estimula el aumento de los receptores de insulina  $\nabla$  resistencia a la insulina

#### Cáncer

AAL es precursor del DHA, el cual es un ácido graso que inactiva a la proteína pRB1, encargada de promover el ciclo de vida de las células de cáncer

AAL es citotóxico para células tumorales, por su doble enlace causa preoxidación

SREPB-1: Proteínas de unión a elementos reguladores de esteroides  
PPAR: Receptores activados por los proliferadores de peroxisomas  
DHA: Acido graso decosahexanoico



En efecto, los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, en especial el EPA y el DHA, tienen efectos hipolipidémicos, ya que inhiben la síntesis y secreción de lípidos. Así, el ácido  $\alpha$ -linolénico presente en la semilla de chía puede ser convertido en ácido graso poliinsaturado de cadena larga, específicamente EPA en el hígado. Este ácido incrementa significativamente los niveles de mRNA de varias enzimas hepáticas encargadas de la oxidación de ácidos grasos, lo que reduce la síntesis de triglicéridos, la secreción y creación de lipoproteínas ricas en triglicéridos en el hígado. Además, disminuye el colesterol en sangre y lleva el colesterol HDL:LDL a niveles deseables. La siguiente figura esquematiza los efectos benéficos de los ácidos omega 3 en algunos padecimientos.



JUAN MANUEL PINOS RODRÍGUEZ

Médico veterinario, maestro y doctor en Ciencia Animal. Realizó su posdoctorado en Universidad de California y la Universidad Estatal de Ohio. Es director del Centro de Biociencias de la UASLP y catedrático de la Licenciatura en Nutrición en la Facultad de Enfermería.

**La chía fue para los mayas uno de sus alimentos básicos. Recientemente, ha resurgido el interés por ésta, ya que representa una buena fuente de ácidos omega 3**

La semilla entera de chía, al entrar en contacto con el agua, libera el mucílago que da como resultado un producto viscoso. Su consumo ofrece una sensación de llenado gástrico, aunado a que en el intestino delgado aumenta el espesor de la capa de agua y disminuye la absorción de glucosa, lípidos y sales biliares. Las bacterias del colon degradan la fibra dietaria de esta semilla y generan ácidos grasos de cadena corta, los cuales está comprobado que favorecen la salud.

La semilla de chía es rica en omega 3 que, junto con su fibra dietaria, tiene efectos benéficos en diversos padecimientos. No hay evidencia científica que indique efectos negativos de esta semilla para la salud, pero es posible que el exceso de su consumo provoque distensión abdominal y diarrea, aunque la mayoría de los efectos adversos fueron resultado de la adulteración o mala calidad de la semilla. A pesar de ello, es necesario tener más evidencia científica que ayude a entender mejor los efectos del consumo de la semilla de la chía en la salud. ☺

## Pudín de Chía

Es increíblemente fácil de preparar, ya que sólo se tiene que verter un poco de leche de soya por encima y se deja toda la noche. ¡Se convierte en un pudín perfecto!



### Ingredientes:

- 3 cucharadas de semillas de chía (30g)
- 1 taza de leche de soya (150 ml)
- 1 cucharadita de miel
- 1/2 cucharada de almendras picada
- 1-2 cucharaditas de semillas de sésamo



### Preparación:

1. En un tazón mezcle las semillas de chía, las almendras picadas, miel y leche de soya. Cubra el recipiente y deje en la refrigerador durante la noche.
2. En la mañana vacíe el pudín y espolvoree las semillas de sésamo tostadas.



## El primer edificio encendido eléctricamente en el país

Caía la tarde y en el patio del Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí comenzaban a congregarse estudiantes y sus familias que, en compañía de la población, se reunían para efectos de una recaudación de fondos. “La jamaica”, como se denominaba a ese tipo de reuniones cívicas, estaba dispuesta y entre música, comida y fiesta, el sonido estertóreo de una máquina llamó la atención de los asistentes.

Meses antes, ingresaron al instituto cajas y cajas que habían recorrido las calles de la ciudad en los carrromatos, ante la mirada atónita del pueblo y el orgullo de sus gobernantes que recién arribaban al poder a través de las armas, como se frecuentaba en aquella época. La revolución de Tuxtepec había triunfado, el presidente Lerdo de Tejada fue derrocado y la fracción de ideas más liberales se hacía cargo del gobierno del estado, encabezado por el porfirista Carlos Díez Gutiérrez.

Las cajas, procedentes de Europa, eran dirigidas gallardamente por el eminente catedrático del instituto Pedro Garza Cepeda, que de nuevo ocupaba la vicedirección del instituto, que en 1875 había dejado por problemas con el entonces director Joaquín Degollado, después reemplazado por el doctor Ignacio Gama. Las cajas contenían libros para la apertura de la biblioteca pública, aparatos científicos, muestras y equipo para los gabinetes de historia natural, física y química, además de un par de máquinas eléctricas de Gramme, las primeras que ingresaban al país. Los 20 000 pesos, tan regateados en años anteriores, permitieron modernizar las cátedras del instituto y colocarlo a la vanguardia del conocimiento con la ayuda de sus excelentes catedráticos.

En ese momento Pedro Garza se encontraba en Hannover, Alemania. Él había estado en la vicedirección del instituto en 1874 y renunció por problemas con el entonces director. Posteriormente regresó de Alemania, donde había estudiado en la Facultad Filosófica de Gotinga. Al parecer en este ínterin, nuevamente se estableció contacto con Garza, y se promovió su regreso a México y al mismo puesto dentro del instituto para encargarse de la compra de instrumentos para los gabinetes de física, química y de historia natural, así como la adquisición de libros para la biblioteca.

A principios del mes de mayo de 1877 Garza se encontraba de regreso en San Luis con el preciado cargamento que impulsaría al desarrollo del instituto y la posibilidad de realizar trabajos de investigación y de innovación tecnológica, que en principio no estaban asociados a los programas educativos del instituto, pero que sus catedráticos realizaban de manera independiente, en el sentido que no se les pagaba por este tipo de trabajo. Su salario se basaba estrictamente, en el pago de la cátedra impartida.

El cuerpo de catedráticos en el área de las ciencias era importante, era dirigido por el médico Ignacio Gama, contaba con los servicios académicos de Francisco Estrada padre, médico especialista en temas de filosofía y latinidad; su hijo Francisco Estrada, que para esas fechas era reconocido como el primer electricista mexicano y el más importante físico del país a pesar de haberse formado como farmacéutico; Pedro Garza, que

regresaba por segunda ocasión a San Luis procedente de Alemania ostentando el grado de doctor en ciencias, el primero en el área de la física en el país; Gregorio Barroeta, médico y naturalista que posteriormente se encargaría de la cátedra de física y de la dirección del observatorio meteorológico, entre otra pléyade de catedráticos que se aprestaban a atender, además de los estudios preparatorios, los propios de las carreras de Medicina, Ingeniería y Jurisprudencia.

Aquella tarde otoñal del mes de noviembre de 1877, Francisco Javier Estrada hacía los preparativos para ilustrar a los asistentes de la jamaica, los frutos de sus largas experimentaciones con máquinas eléctricas, de las que él mismo diseñó un modelo nueve años antes y se convirtió en el primer motor eléctrico del mundo, desdeñado y arrebatado por el destino; la gloria correspondía a sus colegas europeos y ostentaban sus nombres, máquina de Gramme, que ahora modestamente y en silencio operaba Estrada.

Logró reformar el modelo de su máquina eléctrica y aquel añejo motor, con la ayuda de los dos grandes dínamos recién traídos de Europa, le permitió asombrar a los asistentes y compartir con ellos la gloria de encender y ver las bombillas de arco que adornaban el magno patio del instituto. La euforia debió de verse reflejada en los potosinos ahí reunidos; eran testigos de las maravillas de la ciencia, del genio y aptitud de su paisano Estrada, que con ellos compartía el privilegio de apreciar la primera luz de arco encendida en todo el continente americano. No sólo eso, sus rostros iluminados aquella oscura tarde reflejaban la admiración de estar presentes en la culminación de lo que fueron los primeros experimentos de alumbrado eléctrico en el país.

El patio del actual Edificio Central de la universidad se convertía, de esta manera, en la primera edificación iluminada eléctricamente en el país, y con ello la ciudad de San Luis Potosí ingresaba a la lista de ciudades progresistas. Días después Pedro Garza

encendería la calle frente al palacio de gobierno, y se convertiría también en la primera iluminada de México con electricidad.

El ambiente que respiraba el instituto a fines de la década de 1970 era de progreso; las novedades tecnológicas desarrolladas en la propia comunidad se utilizaban ahí. Las experimentaciones de Francisco Estrada y Pedro Garza los llevarían a encender no sólo la primera luz de arco en todo el continente americano, si no que durante 1878 se realizarían alumbrados eléctricos en eventos de importancia en la ciudad, como la repartición de premios en los exámenes públicos de los alumnos del Instituto Científico, después de que se mandó traer de México el alambre suficiente para prolongar las líneas eléctricas y colocar en aquel edificio los aparatos de luz que darían un magnífico efecto.

Las crónicas de la época apuntaban:

*El 15 del corriente tuvo lugar el reparto de premios entre los alumnos del Instituto Científico y Literario de esta Capital. El extenso patio de aquel edificio se había transformado en un elegante salón; mas de cuatro mil luces irradiaban en su ámbito y lo mas escogido de nuestra sociedad se hallaba allí presente dando realce á aquella fiesta del talento. El acto comenzó a las siete y media y terminó después de las doce de la noche...*

Poco se habla de las aportaciones de Estrada y Garza para dotar de luz eléctrica a la ciudad. Sus experimentos e innovaciones para mantener encendidos focos eléctricos durante un tiempo prolongado fueron los primeros en realizarse en el país; su contribución cerró una brillante primera época en el camino a la electrificación.

Bien lo apuntaba el propio Francisco Estrada años después:

*Desde ahora te anuncio que no ha de faltar algún sabio que pretenda echar por tierra el fruto de los afanes que me han dejado sin poder ver la luz; pero ésta es la recompensa que se nos espera, aquí donde nos humillamos admirando lo extranjero y despreciando las obras de nuestros hermanos. ©*



## Bendito electrón, **ilumíname**

¡Listo! Quedó instalado el termohigrógrafo en la azotea. Serán unos minutos en lo que se instala el software del proveedor que me servirá para bajar y graficar los registros atmosféricos. Ahora hay que esperar a que pasen los meses con sus temperaturas y humedades atmosféricas.

Ya que tengo tiempo libre, meses exentos de acción meteorológica, regreso al tema de la electricidad. A ver, un poco más de investigación web sobre los rayos o relámpagos. Encuentro que se forman por el diferencial de potencial de energía entre dos capas de nubes, comúnmente del tipo cumulonimbus. Imagino que algún día podremos replicar algo como lo que se logró aquel 12 de noviembre de 1955, cuando el doctor Emmett Brown hizo funcionar un condensador de flujo montado en un auto De Lorean DMC-12 energizado por un rayo. Marty McFly regresó a 1985 gracias a los 1.21 GW que descargó el rayo sobre la máquina del futuro. Claro que me lo imagino en un carro más bonito que el fallido De Lorean de *Volver al futuro*.

Qué pesada era la época pre-google, cuando todo se consultaba en papel impreso. Antes de eso, no quisiera pensar cómo se adquiriría nuevo conocimiento. Habrá que aprovechar esta nueva ciber-velocidad lograda precisamente gracias a la electricidad y otros avances de la ciencia y la tecnología. Aunque... también hay que desechar tanta ciber-basura que uno encuentra, lo que requiere de mucha de mi energía.

A ver, dice la búsqueda que electrón significa 'ámbar'. Tales de Mileto descubrió cómo se le pegaban objetos livianos a un pedazo de ámbar luego de frotarlo. Este personaje —considerado uno de los siete sabios de Grecia—, vivió en el siglo v a.C. Además de filósofo y científico, se dedicó a la política... y no tenía google al alcance!

Ahora voy con >google>electricidad>, ¡uffff! Aquí vienen todos los nombres famosos que tanto utilizamos para asignar las unidades con las que medimos la electricidad. Por lo menos todos sabemos que en Francia no debemos conectar un aparato electrónico al primer enchufe que nos encontremos, ya que los 220 voltios (v) que nos arroja una red europea podría ser desastroso para nuestros aparatos electrónicos que soportan un voltaje de 115 v, estándar en el norte de nuestro continente. Este nombre es de los más famosos: Alessandro Volta, italiano. Cuando compramos una pila la pedimos por sus voltios, es decir, por su unidad de fuerza electromotriz. Esta fuerza es la que produce una tensión o potencial eléctrico en un circuito cerrado. En 1800 Volta creó la pila o batería. Claro que en aquella época no podíamos ir a la tiendita de la esquina por una de ellas.

Busco cómo generar energía, dejo la teoría para otro día y me pongo manos a la obra. Veamos este generador eléctrico que encontré en youtube: un lector de CD/DVD que ya no sirva, un CD, algo de foamy, pegamento resistente, la tapa de un refresco, tornillo con rosca entera y sus dos tuercas y rondanas, una tablita de madera, algo para marcar y un taladro. Listo, esta compu viejita que tenemos en casa servirá con su lec-

tor de CD y qué bueno que el disco compacto es el de regaetton de mi hermano. Mejor que sirva para crear luz a que suene y genere oscuridad en el humor de los que escuchan.

Espero que este pegamento fije bien el foamy en la base del disco. También va la tapa de la pluma para la palanca en uno de los extremos del disco y la tapa de refresco en el centro para atornillarla en la base de madera que conseguí de un regalo de navidad del año pasado. Ahora pego el pequeño motor que sirve para expulsar los discos del lector. No, así no, un poco más acá para que la superficie del foamy toque la polea del motor. ¡Listo! Chin, se me olvidaba un diodo. No pretendo encender un foco con esto. Veamos... sí... ¡el control de la tele!, al cabo que el foquito Light-Emitting Diode (LED) no sirve de nada... espero.

Ahora sí, todo está listo para el momento de la creación. Luces apagadas, diodo conectado y a girar... ¡se hizo la luz! Dudo que la Biblia en el libro del "Génesis" (1:3) nos dé los detalles técnicos de cómo Dios creó la luz. Seguro su emoción fue tanta como la que sintió Faraday en 1832, cuando un conductor eléctrico que hacía moverse en un campo magnético generó una diferencia de potencial o cuando Alva Edison logró encender un foco incandescente para uso masivo.

Entonces, dice aquí, el disco de Faraday hecho de cobre giraba entre los extremos de un imán en forma de herradura. A esta electricidad se le llamó 'electricidad continua', y fue la base para la producción en serie del dínamo, el cual también fue fabricado en 1832, pero por un francés llamado Hippolyte Pixii. Gracias a estos genios tenemos hoy en día pequeños dínamos en las ruedas de las bicicletas para encender el foquito para la pedaleada nocturna, entre otras mucho más interesantes aplicaciones de la corriente continua. ☞







# ¡Hip, hip... Hipo! ¡Hip, hip... Hipo!

Todos hemos padecido hipo alguna vez; nos resulta molesto, nos preguntamos qué lo ocasionó y, quizá lo más importante, cómo podemos quitarlo. Así le ocurrió a Alejandro Espericueta, quién me pidió indagar el origen de este padecimiento.

En mi investigación descubrí que el hipo es una contracción espasmódica, involuntaria y repetitiva del diafragma, que provoca una inspiración súbita de aire. El nervio frénico —que se divide en derecho e izquierdo y va del cerebro a la quinta vértebra de la columna vertebral— controla la contracción y relajación de ese músculo. Si envía impulsos anómalos, el diafragma se contrae repentinamente, y provoca una inspiración súbita anormal y el cierre brusco de la glotis —parte más estrecha de las vías respiratorias— que se cierra o abre con el movimiento de las cuerdas vocales.



El doctor Jorge García Leyva, catedrático e investigador de la Facultad de Medicina especializado en gastroenterología, me explicó que la glotis se abre durante la inspiración para dirigir el aire hacia los pulmones, se cierra durante la deglución o para evitar que les entre comida. Al cerrarse bruscamente se produce el hipo, cuyo nombre se debe al sonido corto y agudo que producen las cuerdas vocales cuando ocurre, algo así como “hip”.

Puede ser causado por irritación en el nervio que controla el diafragma, en el estómago o la garganta, por comer aprisa, nervios o excitación, como reacción a medicamentos para el cerebro, algunos problemas en el esófago o por la presión ejercida en el estómago.

El hipo puede aparecer al comer, dormir o respirar, e incluso ocasionar cansancio, por lo que obviamente es molesto para quien lo padece, sin dejar de lado la pena de que nos volteen a ver raro porque nos sobresaltamos y hacemos ruidos involuntarios.

Es inevitable que personas a nuestro alrededor nos den remedios populares para quitarlo, y en nuestra desesperación los aplicamos. Algunos más recurrentes son: respirar en una bolsa de papel, beber del lado “opuesto” un vaso de agua, hacerlo lentamente, o cabeza abajo, poner azúcar debajo de la lengua y luego comerla, aguantar la respiración dos minutos, o que alguien nos pegue un buen susto.

Un remedio que encontré en internet y que aseguran funciona, aunque yo no lo he intentado, es agarrar con las manos la parte superior del marco de una puerta e inclinarse hacia adelante, dejando caer el peso del cuerpo, sintiendo cómo se arquea la espalda, estirando el abdomen y atravesando la puerta. El estiramiento debe mantenerse por 30 o 60 segundos, mientras se retiene la mayor cantidad posible de aire en los pulmones. ☺

## Dato curioso

Los científicos han observado el hipo en ratas, conejos domésticos y gatos, por lo que al parecer sólo lo experimentan los mamíferos. Y según Wikipedia, el récord del ataque de hipo más largo conocido corresponde a Charles Osborne (1894-1991), que lo presentó de forma continua durante 68 años, entre 1922 y 1990. Así que ni modo, estimado Alex, no pudiste romper ese récord, será para la próxima.





# Daniel Ulises Campos Delgado

MARIANA CABRERA VÁZQUEZ

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí ha destacado en la investigación científica y su promoción gracias a que sus académicos e investigadores sobresalen en el ámbito internacional y generan nuevo conocimiento para el desarrollo de México.

Uno de los protagonistas en un área que enfrenta el poco interés de las nuevas generaciones es el doctor Daniel Ulises Campos Delgado, quien impulsa el desarrollo de la ingeniería biomédica en San Luis Potosí.

El joven científico sintió desde que era pequeño fascinación por la ciencia y tecnología; su curiosidad por saber cómo y por qué funcionan las cosas lo llevó a experimentar con cualquier equipo que tuviera a la mano. Al salir de la secundaria, sus profesores notaron su talento y habilidades para la física y las matemáticas, y lo inscribieron junto con otros compañeros a un concurso de estas asignaturas en la UASLP.

En 1991 ingresó a la Facultad de Ciencias para cursar la carrera de Electrónica. Al titularse, en 1996, obtuvo una beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) para sus estudios de maestría y doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica, en la Universidad Estatal de Louisiana en Baton Rouge, Estados Unidos; los cuales concluyó en mayo de 2001.

Tras terminar el doctorado decidió volver a su alma máter para incorporarse como profesor investigador y ayudar en su consolidación científica: "Cuando yo estudié, la universidad me dio mucho, y yo también me fijé en que había cosas que yo podía aportar". Esto se dio gracias al entonces director de la Facultad de Ciencias, el físico Benito Pineda, con quien mantuvo contacto y quien le manifestó que había interés de la institución en abrirle las puertas, y así fue en agosto de 2001.

En la universidad, Campos Delgado se desempeña como investigador y docente. La enseñanza se le facilita gracias a su gusto por interactuar con la gente, sobre todo con los estudiantes; representa para él una oportunidad de incidir y formar gente. "La docencia tiene sus retos, pero los beneficios y las recompensas son mayores. Es medular dentro de mi actividad", señala el catedrático.

Las investigaciones que realiza se enfocan a problemas prácticos. Actualmente, trabaja con aplicaciones de ingeniería biomédica, un área multidisciplinaria

dado que tiene su impacto médico, con una parte humana y una de ingeniería.

Sus líneas de investigación recientes son: Procesamiento y análisis de señales médicas; donde extrae información de éstas para dar apoyo a los médicos y facilitar la obtención de un diagnóstico acertado. También colabora con una investigación en el departamento de ingeniería biomédica de la Universidad de Texas A&M, en Estados Unidos. Ahí se está trabajando con las técnicas de fluorescencia. El doctor Campos Delgado desarrolla algoritmos para estudiar la información que se extrae para obtener características del tejido analizado.

En octubre de 2013 su trabajo fue reconocido por la Academia Mexicana de Ciencias con un premio que es otorgado a investigadores menores de 40 años en diferentes áreas. El científico potosino ganó en la categoría de Ingeniería y tecnología. Un panel de investigadores reconocidos evalúa las trayectorias académicas y profesionales de los candidatos y selecciona a los ganadores. La ceremonia de premiación será encabezada por el presidente de la república, Enrique Peña Nieto, a inicios de 2014. Con este galardón, Daniel Ulises se convierte en un modelo a seguir que inspira a los jóvenes para continuar con su carrera.

La ingeniería enfrenta una crisis en el ámbito mundial por el desinterés de

los jóvenes por estas carreras. Desde la perspectiva del protagonista de la ingeniería biomédica, en México se debe invertir en el desarrollo de tecnología; los ingenieros son una parte primordial. Para atraer a las nuevas generaciones, él propone mostrarles qué pueden hacer al egresar, cuáles son las aplicaciones de los conceptos teóricos y tratar mostrárselas en los primeros semestres de la carrera, ya que la física y las matemáticas son el reto más fuerte. Por ello, propone un cambio en la manera de enseñar en los semestres iniciales para motivar y encaminar a los estudiantes.

Dirigido a la población estudiantil, el científico universitario dice: "La ciencia y la investigación son un camino, una forma de desarrollo personal que vale la pena seguir y que puede tener muy buenas recompensas personales, profesionales y económicas. A veces lo ven como algo muy alejado y creen que hay que ser un genio, pero en realidad no es cierto. La ciencia necesita que seas una persona ordenada, metódica, profesional en tu trabajo, y con estas características eres candidato a ser científico o tecnólogo".

Él opina que la universidad ha sido una excelente catalizadora de desarrollo. A pesar de que aún falta mucho por hacer, la institución está dando pasos firmes, a través de políticas adecuadas: "está respondiendo y veo que va hacia un camino interesante a futuro para sobresalir".

## Apuntes:

■ Es orgulloso padre de dos hijos y una hija, y lleva 16 años casado.

■ Cuando era estudiante formó parte de la selección universitaria por dos años.

■ Antes de convertirse en ingeniero, soñó con ser astronauta.



■ Disfruta reír y encontrar los parecidos entre los personajes de The Big Bang Theory y la vida real.

■ Es amante de la música y, además de escuchar a U2, Radiohead y Depeche mode, le gusta oír cosas nuevas.



# Los expertos creen que el cambio climático se inició en 1960

La aparente contradicción entre el aumento sostenido en las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y una disminución en la tasa de incremento en la temperatura global registrada desde finales de la década de 1990 ha sido uno de los principales argumentos de los escépticos para cuestionar el efecto de la actividad humana sobre el clima del planeta.

Sin embargo, una investigación publicada el pasado 10 de noviembre en la revista *Nature Geoscience* muestra que, por el contrario, gran parte de esta disminución en el ritmo de calentamiento se debe a la intervención humana con el sistema climático.

La investigación es producto de la colaboración entre académicos del Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la Universidad Nacional Autónoma de México y las universidades de Boston y Libre de Ámsterdam.

“A diferencia de los estudios centrados en evaluar la contribución humana al calentamiento global, el presente análisis no utiliza modelos físicos de clima, sino datos observados de temperatura y forzamiento radiativo”, indicó Benjamín Martínez López, del CCA.

Mediante el uso de métodos econométricos avanzados —la mayoría desarrollados por Pierre Perron, coautor del artículo—, los investigadores logran describir el calentamiento durante el periodo observado y atribuyen gran parte de sus características a la intervención de los humanos.

Al respecto, Francisco Estrada Porrúa, investigador de doctorado del Departamento de Economía Ambiental del Instituto de Estudios Ambientales en la Universidad Libre de Ámsterdam y académico del CCA, indicó que el texto “refuerza lo señalado por el IPCC en su último reporte, es decir, que la mayor parte del cambio climático global observado durante el siglo XX, es de origen antropogénico”.

“Los resultados muestran que las temperaturas global y hemisféricas comparten una misma tendencia de largo plazo con el forzamiento radiativo de origen antropogénico, y este factor es el que ha determinado en gran medida la evolución de las temperaturas en el siglo XX”. El estudio revela que el calentamiento global sostenido se inició alrededor de 1960, impulsado por el rápido crecimiento en las emisiones de gases de efecto invernadero, resultante del auge económico posterior a la Segunda Guerra Mundial.



Glaciar que se convierte en río por el deshielo. (Foto: DICYT)

Dos periodos de interés en las temperaturas global y hemisféricas que han sido discutidos ampliamente por climatólogos y físicos de la atmósfera son el enfriamiento ocurrido a mediados del siglo xx y la disminución en la tasa de calentamiento de las últimas dos décadas. De acuerdo con Estrada, Perron y Martínez-López, grandes eventos socioeconómicos del siglo pasado contribuyeron a que ambos ocurrieran, aunque otros factores naturales y antropogénicos desempeñaron un papel importante.

El enfriamiento ocurrido entre 1940 y 1970 ha sido explicado como el resultado de variabilidad natural del clima y el efecto de los aerosoles atmosféricos antropogénicos, resultantes de la recuperación de la actividad industrial en Europa después de la Segunda Guerra Mundial. “Sin duda, estos factores son importantes para explicar el comportamiento de las temperaturas en ese periodo”, añadió Martínez López. Sin embargo, el estudio muestra que los efectos de las dos guerras mundiales y la Gran Depresión de la década de 1930 sobre el producto interno bruto de Estados Unidos y Europa llevaron a reducciones sin paralelo en las emisiones de  $\text{CO}_2$  y a una pausa en el forzamiento radiativo de gases de efecto invernadero.

Los investigadores comentaron que “sin estas reducciones en las emisiones de  $\text{CO}_2$ , el efecto de los aerosoles atmosféricos hubiera sido

compensado por el forzamiento radiativo de los gases de efecto invernadero y probablemente el periodo de enfriamiento hubiera sido difícilmente detectable”.

El estudio también aborda la disminución en la tasa de calentamiento que se ha registrado desde finales de 1990 y ha sido un argumento de los escépticos de la ciencia del cambio climático para cuestionar el impacto que la actividad humana ha tenido en el sistema climático.

Por el contrario, Francisco Estrada dijo que “el análisis indica en gran medida, la disminución de la tasa de calentamiento ha sido causada por acciones humanas”. Las reducciones en las emisiones de cloro-fluorocarburos, derivadas del Protocolo de Montreal, junto con las registradas en las de metano dadas por cambios en prácticas agrícolas en Asia, contribuyeron de manera importante en la disminución en el calentamiento.

“Estas dos medidas produjeron una reducción en el forzamiento radiativo y, en consecuencia, para el año 2010 la temperatura global fue de alrededor de  $0.1^\circ\text{C}$  menor de la que se hubiera registrado sin ellas”, añadió Benjamín Martínez. Esto muestra que los acuerdos internacionales pueden ser exitosos para bajar la tasa de calentamiento en el corto plazo.

Desafortunadamente la reducción en la tasa de calentamiento podría ser breve. “Mientras no se cuente con un acuerdo internacional que limite las emisiones de  $\text{CO}_2$ , el planeta continuará calentándose, y metas tales como frenar el incremento en la temperatura global a menos de  $2^\circ\text{C}$  serán únicamente buenos deseos”. ☹

(Fuente: UNAM/DICYT)



## Predisposición genética a concentrarse en los aspectos negativos



¿Un paisaje bello? o ¿Un sitio donde alguien podría ahogarse? La genética de cada persona puede contribuir a que vea de un modo o del otro un mismo escenario.

Imagine que contempla un río al atardecer. Esta imagen podría llevarle a apreciar la belleza del paisaje o a asumir que el río representa un peligro porque siempre existe la posibilidad de ahogarse bajo sus aguas. Algunas personas se concentrarán más en el primer pensamiento y otras más en el segundo. ¿Diferencia de personalidades derivada de experiencias distintas en la vida? En algunos casos sí, pero en otros la genética desempeña un papel más importante de lo que se creía, a juzgar por los resultados de un nuevo estudio realizado por el equipo de la psicóloga Rebecca Todd, de la Universidad de la Columbia Británica en Canadá.

La investigación ha constatado que una conocida variante genética puede ser la causa de que los individuos perciban los eventos emocionales negativos más vívidamente que otros.

El hallazgo sugiere que las variaciones biológicas a escala genética pueden ejercer un papel importante en las diferencias individuales de la percepción.

El gen en cuestión influye en la hormona y en el neurotransmisor norepinefrina. Anteriormente se encontró que interviene en la formación de recuerdos emocionales, y el nuevo estudio muestra

que la variante examinada también produce ciertos efectos en la percepción emocional a tiempo real.

A los 200 sujetos del estudio se les mostraron palabras positivas, negativas y neutras en rápida sucesión. Los individuos con la variante genética tenían más probabilidades de percibir las palabras negativas que los sujetos sin esa variante. En cambio, los integrantes de ambos grupos percibieron más las palabras positivas que las neutras.

Ante paisajes naturales, estas personas percibirán sobre todo los peligros potenciales, como el de ahogarse en un río, mientras que otras sólo ven un paisaje repleto de belleza natural.

Los resultados de la nueva investigación aportan datos reveladores sobre las formas en que la genética, combinada con otros factores como la educación, la cultura y el estado de ánimo, promueve diferencias en la percepción emocional y la subjetividad de las personas. 📄

### Información adicional:

<http://news.ubc.ca/2013/10/10/genes-predispose-some-people-to-focus-on-the-negative/>

# La relevancia del acto de cocinar en la evolución del cerebro humano



Suzana Herculano-Houzel.

La científica brasileña Suzana Herculano-Houzel ha realizado a lo largo de su carrera numerosos estudios comparativos del cerebro humano con el de otras especies animales.

“Más que la invención del fuego, lo que realmente nos hizo humanos fue aprender a utilizarlo para cocinar”. Con esta afirmación, la académica de la Universidad Federal de Río de Janeiro sorprendió a una audiencia que escuchó atenta su teoría sobre cómo la capacidad de cocinar desarrollada por los seres humanos hace unos dos millones de años ha sido fundamental en la evolución del cerebro. Esto debido a que nos permite ingerir alimentos con más calorías en menor tiempo, lo que reduce la cantidad de horas que dedicábamos a alimentarnos y buscar comida.

En el marco del aniversario número 43 de la Facultad de Ciencias Biológicas, la científica brasileña visitó la Universidad Católica (Chile) y presentó la conferencia denominada: “The human brain in numbers: what the distribution of neurons in the human brain tells about human evolution”. Esta fue la base de un polémico artículo publicado en 2007 en la revista *Proceeding of the National Academy of Sciences (PNAS)*, de Estados Unidos, donde la experta invitada fue la autora principal.

La investigación de Herculano-Houzel aborda la relación entre el tamaño del cuerpo y el número de neuronas de los primates y estableció que las dimensiones del cuerpo están en directa relación con lo que consumen. En ese contexto, los seres humanos son los primates con el cerebro más grande y con la mayor cantidad de neuronas (86 mil millones), a pesar de no tener el cuerpo más grande de todos. Así, la investigación de Herculano profundiza en el hecho de que los seres humanos son la única especie que cocina sus alimentos.

El *Homo erectus* habría surgido hace unos dos millones de años, como resultado de esta característica única.


El acto de cocinar presentó un profundo efecto evolutivo, ya que aumentó la eficiencia alimentaria y permitió a los ancestros humanos pasar menos tiempo alimentándose, masticando y digiriendo. De esta forma dispuso de más tiempo de ocio para realizar actividades conductuales que habrían favorecido el despliegue de habilidades cognitivas y por ende del desarrollo de la corteza cerebral.

A lo largo de su trayectoria, Herculano-Houzel ha estado interesada en el origen evolutivo de la diversidad del sistema nervioso. La académica ha efectuado estudios comparativos del cerebro humano con otras especies animales. A través de las normas que rigen las escalas celulares del cerebro, en desarrollo y evolución; investiga la relación entre el número de neuronas y glías, así como el tamaño del cerebro entre especies y órdenes, y cómo se relacionan con la conectividad neuronal, la escala de la materia blanca y el plegamiento de la materia gris. Todo lo anterior para comprender cómo se alcanza el tamaño del cerebro adulto y su composición celular en el desarrollo.

Herculano-Houzel es becaria de la Fundación James McDonnell, de la Fundación de Investigación del Estado y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Brasil. Además, ha publicado 22 libros, más de 200 columnas en diarios con temáticas relacionadas con la neurociencia de la vida cotidiana y artículos en revistas y libros especializados. 📖

(Fuente: UC/DICYT)





# El enigmático patrón del oxígeno en las rocas más antiguas del **sistema solar**

Durante mucho tiempo, un misterio ha desconcertado a la comunidad científica: el oxígeno. El elemento más abundante en la corteza de la Tierra sigue un patrón anómalo en las rocas más antiguas del sistema solar, un patrón que por fuerza debe ser el resultado de un proceso químico diferente a las reacciones químicas bien conocidas, que en la Tierra formaron minerales oxigenados.

Los científicos notaron por primera vez la discrepancia hace cuarenta años en el meteorito Allende, que cayó en México en 1969, y ha sido confirmada en el estudio de otros meteoritos. Los también llamados bólidos figuran entre los objetos más antiguos del sistema solar, se cree que se formaron hace casi 4 600 millones años a partir de una nebulosa. La mezcla entre el oxígeno-16 (la forma



más abundante, con un neutrón por cada protón) y variantes con un neutrón adicional o dos, es notablemente distinta a la que se observa en rocas de la Tierra, la Luna y Marte.

Cualquiera que sea el origen de la anomalía, es obvio que fue un proceso importante en la formación del sistema solar, pero en estas décadas no ha estado claro de qué proceso podría tratarse. Y no se trata de un enigma nimio; siendo el oxígeno el tercer elemento más abundante en el universo y uno de los principales elementos formadores de rocas, esta variación entre diferentes cuerpos del sistema solar tiene numerosas implicaciones para la geoquímica y para los mecanismos de formación de planetas rocosos como la Tierra.

El oxígeno-17, con sólo un neutrón extra, se incorpora en las moléculas aproximadamente la mitad de veces que el oxígeno-18, con dos neutrones adicionales. Sin embargo, en estos meteoritos pétreos, los dos isótopos de oxígeno más pesados aparecen en proporciones iguales. Las tasas en que se incorporaron los minerales que forman estas rocas primigenias son independientes de sus masas. Mark Thiemens y John Heidenreich encontraron esa proporción independiente de la masa de los isótopos de oxígeno hace treinta años en la formación de ozono, pero el mecanismo para un proceso similar en la formación de los bloques de construcción sólidos de las rocas no se había demostrado de manera experimental.

Al recrear las condiciones de la nebulosa solar —cuya masa de gas y polvo se condensó para formar nuestra estrella— los planetas y el “material sobrante” de la formación del sistema solar (asteroides, miniplanetas, cometas y demás), el equipo de Mark Thiemens, Subrata Chakraborty y Petia Yanchulova, de la Universidad de California en San Diego, identificaron la reacción química gobernada por principios físicos ya conocidos, capaz de generar polvo de silicato a partir de isótopos de oxígeno, cuyas anomalías isotópicas del oxígeno encajan con lo encontrado en las rocas más antiguas del sistema solar.

En el experimento en que se reprodujeron tales condiciones, el monóxido de silicio gaseoso reaccionó con el oxígeno y el hidrógeno para formar dióxido de silicio, que es la base de minerales de silicato como el cuarzo y son abundantes en la corteza terrestre. Estas reacciones formaron los primeros materiales sólidos del sistema solar.

Cuando los investigadores recogieron y analizaron el polvo, encontraron una mezcla de isótopos de oxígeno que coincidía con el patrón anómalo encontrado en los meteoritos pedregosos. ☞

**Información adicional:**

[http://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/scientists\\_solve\\_mystery\\_of\\_odd\\_patterns\\_of\\_oxygen\\_in\\_solar\\_systems\\_earlies](http://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/scientists_solve_mystery_of_odd_patterns_of_oxygen_in_solar_systems_earlies)

## El vizconde demediado de Italo Calvino: parábola humorística del bien y del mal

DANIEL ZAVALA MEDINA

ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

daniel.zavala@uaslp.mx

Entre 1952 y 1959, el narrador italiano Italo Calvino escribió las novelas fantásticas que integran la trilogía titulada Nuestros antepasados. En *El vizconde demediado* (1952), se narran las peripecias de Medardo de Terralba, quien, a consecuencia de un cañonazo durante una batalla contra el ejército de los turcos, fue partido de la cabeza a los pies por la mitad; desde ese momento, comienza la crónica de la vida y las hazañas del Medardo bondadoso y del malévolo, cada quien por caminos diferentes, hasta un reencuentro inesperado, pero también inevitable. En *El barón rampante* (1957), se cuentan las aventuras de Cosimo Piovasco, quien a los doce años de edad decidió subir a los árboles para no bajar nunca más (lo cual lo convierte ante nuestros ojos, por la magnitud, por las consecuencias y por lo desaforado de la resolución tomada, en una especie arbórea de Don Quijote —por su locura— o de Robinson Crusoe —por su soledad en el mundo). En *El caballero inexistente* (1959), se presenta la fábula de una armadura vacía, pero con movimientos de vida propia, la historia de una coraza metálica animada por la inquebrantable fuerza de voluntad del guerrero Aguilulfo (novela que termina planteando, al mismo tiempo, problemas en torno a la identidad personal y al carácter del hombre en el mundo moderno).

Quizás la dualidad más importante de la cultura occidental sea la que enfrenta el bien contra el mal. Una de las máximas referencias literarias de esa confrontación la tenemos en *El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde*, del inglés Robert Louis Stevenson (también autor de *La isla del tesoro*). *El vizconde demediado* de Calvino es un miembro poco conocido de esta tradición literaria; sin embargo, hay dos diferencias fundamentales entre ambos: por un

lado, en esta última la seriedad del tema es aligerada por los toques de humor e ironía del italiano, quien aprovecha diversos momentos de su historia para burlarse de las consecuencias de una bondad y una maldad absolutas en el mundo; por el otro, el enamoramiento de los dos Medardos de la misma muchacha permite desarrollar una divertida subtrama en torno al tema del amor.

He subrayado la presencia protagónica de la comicidad en *El vizconde demediado*. No obstante, humor no significa frivolidad, ya que una de las mayores virtudes de esta novela breve es que Italo Calvino también consiguió extraordinarios momentos de reflexión ética y filosófica. Por ejemplo, cuando el Medardo doliente y malvado charla con su sobrino —narrador de la historia—:


“—Ojalá se pudieran partir todas las cosas enteras— dijo mi tío, tumbado de bruces en la roca, acariciando aquellas convulsas mitades de pulpo [que acababa de partir a punta de espada]—, así cada uno podría salir de su obtusa e ignorante integridad. Estaba entero y todas las cosas eran para mí naturales y confusas, estúpidas como el aire; creía verlo todo y no veía más que la cáscara. Si alguna vez te conviertes en la mitad de ti mismo, muchacho, y te lo deseo, comprenderás cosas que escapan a la normal inteligencia de los cerebros enteros. Habrás perdido la mitad de ti y del mundo, pero la mitad que quede será mil veces más profunda y valiosa. Y también tú querrás que todo esté demediado y desgarrado a tu imagen, porque belleza y sabiduría y justicia existen sólo en lo hecho a pedazos”.

Esta habilidad para mostrar con aparente sencillez reflexiones con profundas connotaciones filosóficas también es perceptible en una de las sorpren-

denes escenas finales, durante el enfrentamiento en un duelo a muerte entre los Medardos:

“...los esgrimistas se lanzaban en asaltos impetuosos y leñosos con paradas y fintas. Pero no se tocaban. En cada a fondo, la punta de la espada parecía dirigirse segura hacia el manto revoloteante del adversario, cada uno semejaba obstinarse en tirar hacia la parte donde no había nada, es decir, a la parte donde habría debido estar él mismo. Desde luego, si en vez de medios duelistas hubieran sido duelistas enteros, quién sabe cuántas veces se habrían herido. El Doliente se batía con rabiosa ferocidad, pero no conseguía nunca dirigir sus ataques a donde de verdad estaba su enemigo. El Bueno tenía la correcta maestría de los zurdos, pero no hacía más que acribillar el manto del vizconde”

El narrador y ensayista Juan Villoro nos recuerda que Calvino nació en octubre; es decir, bajo la influencia zodiacal del signo de Libra. Para Villoro, el símbolo de delicado equilibrio que representa la balanza está presente en toda la obra del italiano. Desde mi perspectiva, *El vizconde demediado* es un excelente modelo de la forma en la cual Italo Calvino imaginó una fábula sobre el bien y el mal, y de la manera en que consiguió el balance adecuado entre humor y preocupaciones ético-filosóficas.

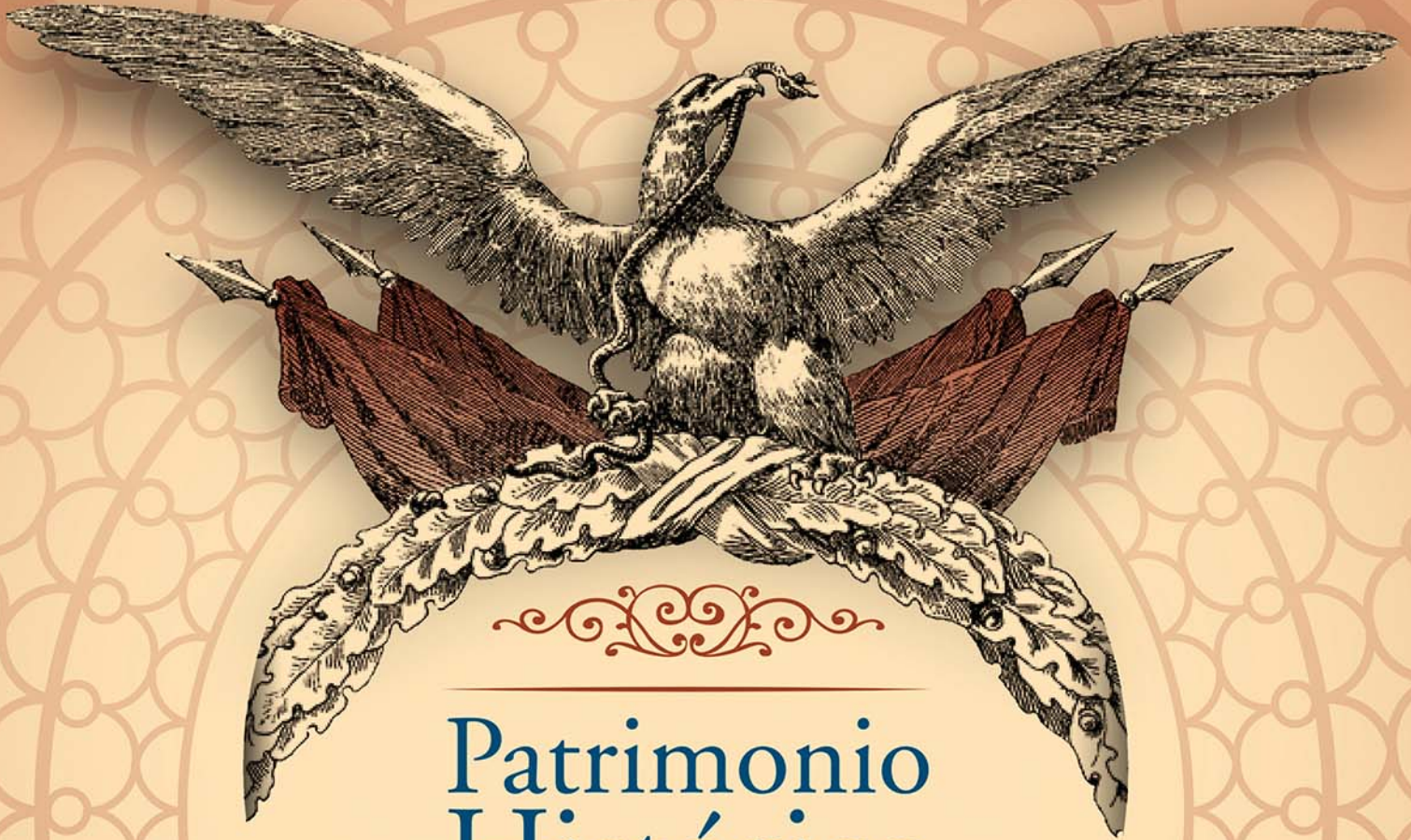
Las primeras páginas de narrativa fantástica que leí de Calvino fueron, justamente, las de la historia de los dos Medardos, y desde mi punto de vista, son las mejores para quien desee comenzar el conocimiento de la obra de este genio italiano. 

### Ficha técnica

Calvino, Italo. *El vizconde demediado*, Barcelona, Siruela, 2000.



**UASLP**  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí



Patrimonio  
**Histórico**  
de la  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

Exposición de objetos y documentos  
que forman parte de la historia de la UASLP  
**Noviembre - Marzo**  
**Centro Cultural Caja Real**  
Madero esquina con Aldama, Centro Histórico  
Abierto de 9:00 a 18:00 hrs. Entrada libre



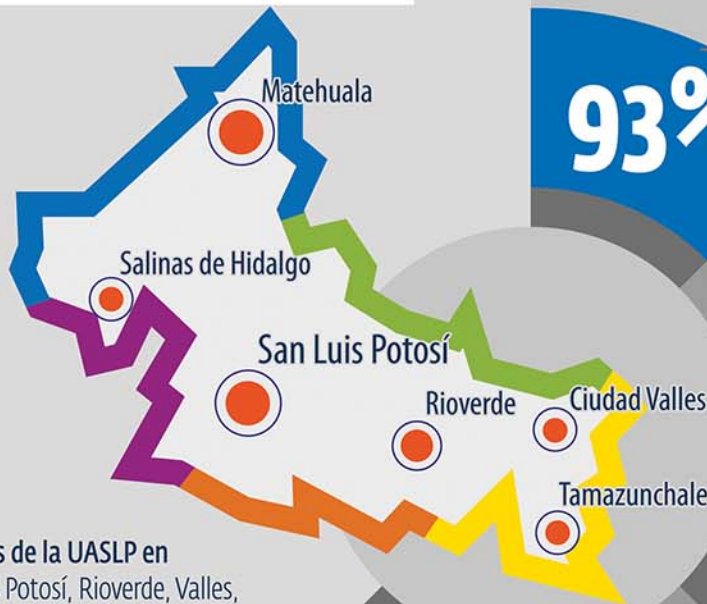
**UASLP**  
 Universidad Autónoma  
 de San Luis Potosí

# LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ HOY



La Universidad se proyecta como una institución de clase mundial con arraigo en su localidad que cuenta con licenciaturas y posgrados acreditados; certificada en sus procesos de gestión académica y administrativa.  
 Una institución que planea estratégicamente su rumbo, sobre la base de sólidos consensos.

## La UASLP en el estado



Campus de la UASLP en San Luis Potosí, Rioverde, Valles, Matehuala y Tamazunchale, próximamente un Campus en Salinas de Hidalgo.

