

1er
Aniversario

ISSN - 1665 - 2665
Núm. 13 • Agosto 2002

Donde la ciencia se convierte en cultura

CONVERSUS



Violencia urbana



\$ 20.00

Argentina y México,
¿caras opuestas
de la misma moneda?

La ciencia en los
próximos 20 años

Entrevista con
Cristina Pacheco

4 Editorial



Columnas

- 5 Informática
Recuperación eficiente de imágenes
en el ciberespacio
Juan Humberto Sossa Azuela
- 6 Huellas
Carlos Chagas para tiempos de bioética
Daniel Chávez Fragoso
- 8 Cambio global
El tejido ecológico de la Tierra
Arcadio Monroy Ata
- 10 Fase crítica
Nuevas técnicas de resonancia magnética
John Newell
Pronto podremos ver y contar los átomos
Stanniforth Webb



Punto crítico

- 24 ¿Hacia dónde vamos con la ciencia?
Daniel Chávez Fragoso
y *María de los Ángeles Erazo P.*
- 30 Argentina y México, ¿caras opuestas
de la misma moneda?
Pedro Mendoza Acosta
y *Pedro Durán Férman*
- 34 Aumentan llamados de precaución
en torno al maíz transgénico
María de los Ángeles Erazo P.

Otra voz... La visión del joven investigador

- 40 Las telecomunicaciones en México
Cynthia Valeriano López

Contenido

Investigación hoy

- 12 Violencia urbana y participación
ciudadana
Fernando Barrientos del Monte
- 16 Un acero que está como cromo
Wendolyn Collazo Rodríguez
- 20 Software: más vale calidad
que cantidad
José Luis Carrillo Aguado



Detrás de...

- 44 La computadora personal
Daniel Chávez Fragoso

Novedades editoriales

- 46 Kuhn y el cambio científico
Ana Rosa Pérez Ransanz
Bioquímica estructural y aplicada a la medicina
Daniel Pacheco Leal
El maravilloso mundo de los arácnidos
Anita Hoffmann

Cultura norte

- 48 Fraternalmente, Cristina Pacheco
Jorge Rubio Galindo

Fotón. Un viaje al universo de las ideas

- 52 En la intimidad de un láser
Jesús Yaljá Montiel Pérez





Recuperación eficiente de imágenes en el ciberespacio

Juan Humberto Sossa Azuela*

Las personas que se dedican a la edición de revistas y periódicos o al diseño de páginas Web requieren de bancos de imágenes todo el tiempo. En el nivel mundial hay más de 100 millones de sitios en la red, en los cuales más del 70 por ciento de la información son imágenes; encontrar una imagen específica puede ser una tarea muy difícil de realizar. Muchos sistemas, como el desarrollado por la empresa Terra Lycos Network (Hotbot) [1], permiten buscar textos en la red. Las 40 herramientas con que cuenta Hotbot permiten al usuario realizar sus consultas de manera rápida y eficiente. Desgraciadamente, sistemas como éste son poco útiles en el caso de la información visual. El problema básico es que toda esta información, por lo general, no se encuentra bien organizada o estructurada, como sería el caso de un diccionario de palabras donde éstas se encuentran en un orden establecido y cuya búsqueda es muy sencilla.

En los últimos años muchos sistemas se han desarrollado para recuperar imágenes, ya sea de un banco de imágenes o de varios bancos a la vez. Uno de los primeros, QBIC [2], realizado por la compañía IBM a principios de los años 90 recibe como entrada una imagen y muestra en forma ordenada por similitud las imágenes de un banco, usando como rasgos de referencia el color, la textura o la forma de los objetos.

Los sistemas existentes basan sus consultas asociando el texto con las imágenes, por parecido entre las imágenes (como es el caso de QBIC), por el dibujoado de los principales rasgos de las imágenes o por el uso de iconos que contienen también rasgos similares a los de las imágenes a recuperar.

Ninguno de los sistemas existentes usa como referencia los diferentes objetos que pudieran estar presentes en una imagen. Ejemplos de este tipo de consulta podrían ser: 1) "Sistema, muéstrame las imágenes con montañas y ríos" o 2) "Sistema, muéstrame las imágenes con árboles y automóviles".

Un problema fundamental que todavía no está resuelto por completo y por el cual a la fecha no se han propuesto sistemas para la recuperación de imágenes basados en este tipo de consultas es el reconocimiento de objetos. Sólo en circunstancias muy específicas una imagen contendrá objetos sencillos. Otros factores que dificultan enormemente el reconocimiento de un objeto en una imagen son, por ejemplo, las múltiples posiciones en que dicho

objeto puede aparecer en una imagen o el hecho de que pueda aparecer oculto por otros objetos.

En el Laboratorio de Procesamiento de Imágenes y Reconocimiento de Patrones, del Centro de Investigación en Computación, trabajamos un grupo de investigadores y estudiantes en un sistema que permitirá el uso de consultas como las descritas arriba, para la recuperación de imágenes en términos de sus objetos y no en términos de rasgos que poco pueden significar para el usuario.

El primer prototipo (SISREC, Sistema para la Recuperación de Imágenes) ya está terminado y fue desarrollado por un grupo entusiasta de estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM), del IPN. SISREC permite la recuperación eficiente de imágenes en términos de sus objetos. Los objetos son muy sencillos, como tornillos, tuercas, alcayatas, armellas, etcétera, pero funciona bastante bien. Ejemplos de consultas que SISREC permite realizar son: 1) "Sistema, muéstrame las imágenes con dos tornillos y al menos dos rondanas" o 2) "Sistema, muéstrame las imágenes con dos alcayatas o una armella". Para más detalles sobre este sistema, referirse al reporte de proyecto terminal No. TT0319, de la biblioteca de la ESCOM.

Referencias

- [1] http://www.terralycos.com/about/au_1_3.asp
- [2] M. Flickner et al., "Query by image and video content: The QBIC system", Computer, September of 1995, pp. 23-32.

Otras referencias de interés

- [3] "Computer", November 2000. Todo el número.
- [4] M. S. Lew (Ed.) *Principles of visual information retrieval*, Springer, -Verlag London Limited, 2001.

Algunos sitios de interés:

- <http://citeseer.nj.nec.com/192987.html>
- <http://ausweb.scu.edu.au/aw99/papers/lu/paper.html>
- <http://www.cs.rmit.edu.au/~nepal/iccit98.html>
- <http://compass.itc.it/papers.html>
- <http://simulant.ethz.ch/Chariot/>

* Académico e Investigador del Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional

Carlos Chagas

para tiempos de bioética



Huellas



Daniel Chávez Fragoso



Carlos Justiniano Riveiro Chagas es el responsable quizá de la mayor contribución latinoamericana a la ciencia médica. También se trata del único caso en la historia de la medicina en que un solo investigador descubre al mismo tiempo una enfermedad infecciosa, el microorganismo que la produce y el agente biológico que la transmite. Pero es también un ejemplo de que el éxito científico no está peleado con la conciencia social.

Carlos Chagas nació el 9 de julio de 1879 en Oliveira, al oeste de Minas Gerais, Brasil, proveniente de clase alta, muy joven se matriculó en la escuela de ingenieros en Minas, pero su tío Carlos Riveiro de Castro tenía una clínica y lo convenció de iniciar la carrera de médico, ya que el país urgía resolver graves problemas de salud.

Se matriculó en la Facultad de Medicina de la Universidad de Río de Janeiro en 1903, donde fue alumno de Oswaldo Cruz con quien estableció una fuerte amistad y colaboración profesional. Cruz trabajó varios años en el Instituto Pasteur de París, después creó en Manguinhos un instituto para la producción de sueros y de vacunas, en el que además se realizó investigación y, en 1903, fue nombrado director de la Sanidad Pública brasileña.



En 1905, a los 26 años, Chagas emprendió en Jurujuba la primera campaña antipalúdica eficaz en su país; al terminar esta labor regresó a Río para ingresar al Instituto Oswaldo Cruz y dedicarse al estudio de los protozoarios. En 1908, a Cruz se le encomendó una campaña contra el paludismo en el pueblo de Lassance, en el estado de Minas Gerais; allí trabajaba en un viejo vagón de ferrocarril habilitado como laboratorio, consultorio y habitación.

En ese lugar, Chagas encontró al transmisor (al parásito), y describió el cuadro clínico de la enfermedad que después llevaría su nombre. Llamó su atención la gran cantidad de *Triatoma infestans*, (chinche, barbero o vinchunca) que había en las chozas de los trabajadores; en una sola podía haber miles de insectos que al oscurecer picaban a sus habitantes.

Encontró en el intestino de las chinches grandes cantidades de tripanosomas (parásito protozoo). Intentó probar en monos locales si la picadura del insecto causaba alguna infección, pero no localizó monos exentos de infecciones sanguíneas, así que envió chinches infectadas por los parásitos al Instituto Oswaldo Cruz para que se hicieran pruebas. Después de treinta días hallaron en la sangre de un mono grandes cantidades del parásito que además era diferente morfológicamente a todas las especies conocidas. Chagas inoculó, entonces, a cobayos, a perros y a otro tipo de mono. El parásito produjo al cabo de varias semanas la muerte de los cobayos y de los monos.

Buscó el parásito en humanos que habitaban casas infestadas de chinches. El 23 de abril de 1908 encontró el primer caso en una niña de dos años, quien tenía fiebre elevada y crecimiento del hígado, del bazo y de los ganglios linfáticos. Chagas volvió a inocular dos cobayos y ahora a un mono tití con sangre de la niña. Los cobayos murieron a los seis días y al octavo día el mono presentó parásitos en la sangre.

En 1909, anunció su descubrimiento al Instituto Oswaldo Cruz y publicó un informe sobre la enfermedad, el parásito y los resultados de sus experimentos. Después de examinar su trabajo se dio su nombre a la nueva enfermedad, mientras que el parásito fue bautizado por Chagas como *Trypanosoma cruzi*, en honor de Oswaldo Cruz. Diez años después, en 1919, Chagas recibió el Premio Schaudinn, otorgado cada cuatro años al mejor trabajo en parasitología y medicina tropical en el mundo.

Luego de su éxito, continuó su labor a favor de la población. Al crearse el nuevo Departamento Nacional de Salud Pública, aceptó el puesto de director general y llevó a cabo campañas contra la tuberculosis, la sífilis y la lepra.

Carlos Chagas murió a los 55 años en su mesa de trabajo a consecuencia de un infarto cardíaco. Su estudio ha sido el más completo hasta ahora realizado por un único investigador; abarcó distintos enfoques disciplinarios de la enfermedad: anatomía, patología, epidemiología, etiología, formas clínicas y medios de transmisión.

La enfermedad de Chagas puede manifestarse por síntomas agudos (fiebre, hinchazón de la cara o de los ganglios linfáticos), por molestias crónicas (crecimiento y falla del corazón o alteraciones del intestino grueso) o puede no producir alteraciones aunque el individuo esté infectado. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) está presente en 17 países y se estima que de 16 a 18 millones de personas están infectadas.

Recordar a Carlos Chagas no significa sólo hacer hincapié en su gran contribución, sino también representa una lección de humanismo, del éxito científico puesto al servicio de la sociedad. En los cursos de bioética se discute si es válido o no clonar humanos, si se deben o no hacer ciertas pruebas, pero se olvida algo elemental: cómo poner al alcance de la población en general los servicios de salud y los avances de la ciencia médica.

Contaminación del riachuelo que pasa por el Parque Nacional Molino de las Flores debido al vertido de aguas residuales del penal Sn. Miguel Reclusorio, Municipio de Texcoco, Estado de México.



Arcadio Monroy Ata*

La teoría del caos ha mostrado que a partir de causas mínimas se puede producir efectos de gran magnitud. Por ejemplo, el vuelo de una mariposa en Australia puede generar, 15 días más tarde, una tormenta en México; ¿cómo es posible esto? Mediante un encadenamiento de sucesos que inicia con las microturbulencias causadas por el aleteo de la mariposa, que inducen –a su vez– cambios pequeños en la circulación del aire en el que se desplaza el insecto alado, lo cual aunado a otros cambios generados por otros animales voladores alcanza una masa crítica (la acumulación de procesos similares hasta un punto en el que puedan producir una transformación cualitativa) y conduce al entorno a un estado precursor de otros cambios, y así sucesivamente hasta que alcanza una transformación significativa, que puede generar otro nivel de alteraciones y derivar en una perturbación climática en forma de tormenta. Probablemente, si la mariposa inicial no se desplaza, no se habría alcanzado la masa crítica para desencadenar todo el proceso que culminó en una lluvia abundante.

Esto ilustra la forma de operación de la naturaleza, en la que ningún acto o individuo está aislado de los otros seres vivos o del medio ambiente. También, el ejemplo citado permite mostrar que las acciones de todos los seres humanos tienen una repercusión ambiental. Por ello, se debe tener presente que cada acto que se realiza es favorable, o no lo es, para el medio que nos rodea. En este sentido, es necesario conocer qué actividades son dañinas para el ambiente y cuáles propician un mejoramiento del entorno. Así, el objetivo del presente artículo es presentar la estrecha interrelación entre todos los seres vivos y los factores que influyen en su dinámica contemporánea.

El tejido ecológico de la Tierra

Relaciones causa-efecto en el largo plazo y a distancia que sustentan la malla viva que conforma la biósfera

Algunas acciones, que seguramente parecen inofensivas, son importantes para el ambiente por el número de personas que las realizan. Por ejemplo, el tirar basura en la calle no parece alterar el aspecto estético de la ciudad, pero si son miles o millones de personas quienes tiran basura en la calle, el resultado es una urbe con hábitats y nichos favorables para el desarrollo de fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas, hongos) que degradan el medio ambiente urbano y se constituyen en focos de contaminación biológica.

Por lo anterior, ninguna acción es inocua en el plano ambiental, por lo que conviene estar informado sobre las consecuencias ecológicas de los hábitos de consumo cotidianos, de los medios de transporte que se utilizan, de los medios de entretenimiento, de los sistemas de información a los que acudimos, etc. Ya no se puede vivir ignorando el entorno ecológico; ya no será posible crecer en el aspecto social y económico sin una ética ambiental, debido a que ya se alcanzó un punto crítico en el deterioro ambiental y si no se evita la degradación ambiental, el desarrollo humano no será posible.

NUESTRA RESPONSABILIDAD CON EL MEDIO AMBIENTE

El camino más viable para el progreso humano es actuar -en todos los sentidos- con responsabilidad ambiental, buscando un mejoramiento ecológico de nuestro entorno para propiciar que las condiciones de vida y de existencia de la sociedad humana sean factibles en el largo plazo y en todo el mundo. Esto es claro cuando se observa que los fenómenos climáticos, los equilibrios en la composición de gases en la atmósfera, la preservación de la diversidad biológica y la autorregulación de la biósfera son procesos que dependen de los ecosistemas naturales que conforman la ecósfera. Por lo tanto, la deforestación de las selvas tropicales es un acto que afecta el equilibrio atmosférico y que propicia el calentamiento global, debido al efecto invernadero que genera la acumulación del dióxido de carbono en la atmósfera, proceso que a su vez es favorecido por la eliminación de uno de los sumideros naturales del gas carbónico, constituido en este caso por las plantas de la selva tropical y es justamente la zona intertropical, la franja con mayor densidad de vegetación en el mundo.

En la escala individual, el desperdicio de agua potable y de energía, así como el daño a las plantas, la liberación de basura en sitios inadecuados, la compra de artículos que generan contaminación con su producción o utilización y el consumo de sustancias químicas nocivas para la salud humana, tarde o temprano, aceleran el proceso de deterioro del entorno y del equilibrio homeostático del organismo. En consecuencia, si se desea ser un agente a favor de la naturaleza y no un individuo que contamina y deteriora el medio ambiente, es necesario fomentar el reciclamiento de desechos sólidos, propiciar el desarrollo de las áreas verdes, consumir productos que no dañen el medio ambiente, alimentarse de manera balanceada con productos preferentemente naturales, ahorrar agua y energía, transportarse en medios no contaminantes, usar la energía solar y comprar

artículos provenientes esencialmente de recursos naturales renovables (preferir artículos de madera en lugar de bienes elaborados con metales, vestirse con fibras naturales en lugar de fibras sintéticas, etc.).

Al desarrollar una actitud a favor del medio ambiente, se trabaja en el mismo sentido de la naturaleza, por lo que nuestras actividades adquieren una trascendencia ecológica y así formamos parte de una Tierra viva que evoluciona. Si por el contrario, no se asume individualmente una actitud ambientalmente responsable, en el corto o en el largo plazo, el entorno cobrará la factura, ya que ningún acto está aislado en la estrecha malla que conforma el tejido vivo de la biósfera. También, como ningún individuo puede sobrevivir aisladamente y depende de otros seres vivos para su desarrollo, toda acción ambiental que realice, positiva o negativa, se revertirá, como un efecto potenciado, sobre la adecuación de sus genes, por la relación causa-efecto, por los principios que rigen el origen y fin de todos los procesos y por la estructura, función y complejidad de los sistemas vivos y no vivos, como explica la teoría del caos. Es probable que la evolución busque conformar sistemas de acumulación y procesamiento de información para desarrollar estructuras eficientes en el uso de los recursos, las cuales pueden permanecer en el tiempo geológico, por lo que el uso ineficiente de recursos conduce, inevitablemente, a la extinción de la especie que no incrementa la funcionalidad de la biósfera, en el sentido de un uso óptimo de los recursos naturales.

CICLOS GRANDES Y PEQUEÑOS

Es importante destacar que la Tierra está en un cambio constante, en ciclos de distinta duración relacionados con la escala de los distintos sistemas ecológicos. Estos sistemas están anidados entre sí, es decir, unos están dentro de otros, por lo que hay interacciones verticales de los componentes de la ecósfera. Por ello, un proceso constante de toda la materia viva y no viva, en la Tierra y en el Universo, es la evolución de los sistemas a un ritmo particular.

Lo anterior permite ubicar nuestras acciones ambientales en un contexto ecológico y evolutivo, por lo que si deseamos que nuestra especie persista en el planeta, se requiere que desarrollemos hábitos de vida convergentes con el funcionamiento de la biósfera. Sólo siguiendo los principios que rigen el funcionamiento de la biósfera, como simbiosis del planeta, se podrá alcanzar el desarrollo sustentable y la continuidad de la especie humana sobre la Tierra.

La lógica que ha seguido la naturaleza para determinar si algo es favorable o no para la biósfera es simple: a) "lo que conviene al panal, conviene a la abeja" y b) "sólo sobrevive lo que está adaptado al futuro". Estos preceptos se pueden aplicar en distintas escalas del quehacer humano, por lo que conviene aplicarlos en el nivel de nuestra vida cotidiana y nuestro entorno inmediato (casa, escuela, centro de trabajo o de diversión).

¿Cómo saber que le conviene a la biósfera (nuestro panal)? La organización de los sistemas ecológicos tiene una estructura y una función que la ciencia ecológica ha descrito en gran medida, por lo que sólo hay que comprender las reglas y principios de organización para poder seguir una organización social convergente con estos principios.

CONCLUSIONES

¿Cómo saber qué pasará con el futuro de la biósfera? Aunque es imposible predecir con precisión los eventos futuros, el conocimiento científico actual nos permite detectar ciclos naturales de distinta duración que afectan el medio ambiente; por ejemplo, hay ciclos cósmicos, de unos 100 millones de años de duración, que influyen en la llegada de cometas al sol, con altas

probabilidades de choque con los planetas del sistema solar; hay otros ciclos aún mayores como la deriva continental que dura unos 600 millones de años y que lleva a la conformación de un supercontinente, como la Pangea, y al posterior desplazamiento y separación de las masas continentales. También hay ciclos más cortos en el tiempo geológico, como las glaciaciones, que se suceden en periodos de 30 a 70 mil años. Otros ciclos pueden ser más cortos, como la frecuencia de manchas solares, debido a explosiones del sol causadas por la fuerza gravitacional conjunta de varios planetas, las cuales tienen una frecuencia de alrededor de 11 años.

Entonces, conociendo los ciclos determinantes del medio ambiente, podemos acoplarnos a ellos para evitar efectos dañinos o para aprovechar aspectos positivos. Actualmente, la Tierra está en un periodo interglacial caracterizado por un calentamiento global de la atmósfera, catalizado en gran medida por la producción de los gases con efecto de invernadero y por el adelgazamiento de la capa de ozono, lo cual permite una mayor incidencia de rayos ultravioleta, de alta energía. Por ello, si no somos capaces de prever los efectos nocivos de este fenómeno, la selección natural propiciará un cambio en la composición de especies de nuestro planeta, las cuales deberán tener una alta funcionalidad, en un planeta con un clima más caliente y más activo. El conocimiento será el motor que conduzca al género humano a su destino, sin embargo aunque tiene la información: ¿sabrás actuar a tiempo?

BIBLIOGRAFÍA

- Dobson, S.I., T.F.H. Allen, S.R. Carpenter, A.R. Ives, R.L. Jeanne, J.F. Kitchell, N.E. Langston y M.G. Turner (1998). *Ecology*. Oxford University Press. Nueva York, E.U.A. 434 pp.
- Gispert, Carlos —editor— (1999). *Ecología. Atlas Visuales Océano*. Grupo Editorial Océano. Barcelona, España. 84 pp.
- Lovelock, James (1991). *Healing Gaia: Practical Medicine for the Planet*. Harmony Books. Nueva York, E.U.A. 192 pp.
- Odum, Eugene P. (1997). *Ecology: A bridge between Science and Society*. Sinauer Associates Publishers. Massachusetts, E.E. U.U. 340 pp.
- Pianka, Eric R. (2000). *Evolutionary ecology*. 6ta. edición. Addison Wesley Longman. San Francisco, California, E.E. U.U. 512 pp.



En la Delegación Tláhuac, al sur del Distrito Federal, poco a poco la mancha urbana coloniza zonas de cultivo y especies animales o plantas muy antiguas que aún persisten del lago de Chalco.



Nuevas técnicas de resonancia magnética

John Newell

La epilepsia es una mal que afecta a un sinnúmero de personas en todo el mundo. Aunque la mayoría de las personas epilépticas pueden mantener la enfermedad controlada gracias a los modernos medicamentos, para muchos este tratamiento resulta ineficaz. Una mejor solución para controlar los ataques epilépticos es la cirugía cerebral, pero su aplicación es hasta ahora muy limitada porque no está claro en qué zona del cerebro se originan los ataques.

Una nueva técnica de resonancia magnética del cerebro inventada en Inglaterra permite detectar esas posibles zonas. Se llama "Diffusion Tensor Imaging" (DTI) o proceso de imágenes por tensor de difusión, y ya ha demostrado su utilidad en algunas operaciones. La han desarrollado los médicos del Instituto de Neurología de Londres con financiamiento de la ONG Action Research.

La ONG médica Action Research ha financiado con 278.000 libras (444.000 EUR) un estudio de tres años dirigido por el profesor John Duncan, importante especialista en epilepsia, que va a investigar

cuatro técnicas distintas de proceso de imágenes para ver si permiten localizar la zona del cerebro donde se producen los ataques. Hasta ahora, la que ofrece más posibilidades es la DTI.

Esta técnica es un paso más de la ya clásica resonancia magnética (RM). En una exploración por RM, se coloca al enfermo en un campo magnético de alta intensidad que hace que las moléculas de agua del cuerpo se dispongan paralelas al campo. Después se activa otro campo magnético de menor intensidad, que modifica el paralelismo de las moléculas de los distintos tejidos. Al desconectar el segundo campo magnético, las moléculas de agua se vuelven a alinear con el campo más potente y durante ese proceso liberan cierta cantidad de energía. Ésa es la energía que capta el escáner y con la que se crean las imágenes que ofrecen una representación detallada de las estructuras blandas del cuerpo.



El doctor Fergus Rugg-Gunn, neurólogo del Instituto de Neurología de Londres, estudia las causas de la epilepsia en la imagen de un cerebro. Foto: National Society for Epilepsy. London Press Service, PA NewsCentre, 292 Vauxhall Bridge Road, London SW1V 1M, United Kingdom

Esta técnica, que no presenta los inconvenientes de las radiaciones ionizantes de los rayos X, se utiliza hoy con frecuencia para diagnosticar la epilepsia, así como para identificar zonas del cerebro afectadas que se podrían eliminar para tratar de resolver el problema. Con la RM se pueden identificar la mayoría de las anomalías cerebrales causantes de la epilepsia, pero no las más sutiles. La DTI se diferencia de la RM en que mide el movimiento real de las moléculas de agua en el cerebro, no sólo la energía que liberan durante ese movimiento.

Actualmente, las imágenes por DTI tienen mucha menor resolución que las de RM, pero comparando imágenes del cerebro de un epiléptico con las de otro normal, creadas a partir de la superposición de 30 imágenes de cerebros normales, se puede ver mejor cuál es la zona afectada en el cerebro que tiene el epiléptico.

La DTI permite identificar esas zonas anormales en aproximadamente un tercio de los pacientes en los que la RM no había detectado ninguna anomalía. Además, ha permitido identificar más zonas anormales en pacientes en los que la RM ya había detectado algunas, aunque no todas. Por eso los especialistas esperan que la DTI reduzca la proporción de pacientes en los que la RM no ha detectado síntomas de anomalía pero que sufren una epilepsia que no se cura con medicamentos, que actualmente es de aproximadamente el 25 por ciento. Cuanto más exacta sea la imagen del cerebro que ofrezca la DTI, más

posibilidades tendrá el médico de saber cuál puede ser la causa de la epilepsia y el probable remedio quirúrgico.

El doctor Fergus Rugg-Gunn, uno de los responsables de estas investigaciones en el Instituto de Neurología de Londres, advierte que a pesar de las ventajas de la nueva técnica, sólo dos tercios de los afectados por epilepsia que han sido tratados por cirugía han dejado de sufrir ataques, aunque con las nuevas técnicas aumentarán las probabilidades de éxito.

El doctor Rugg-Gunn dice: "Probablemente nuestros trabajos son una nueva esperanza para los enfermos epilépticos que, al no poder curarse con medicamentos, están dominados por la enfermedad y por los ataques. Esta

nueva técnica de proceso de imágenes es un auténtico paso adelante que nos hace esperar que en el futuro podamos operar a más pacientes para liberarlos de los ataques".

Para más información dirigirse a: London Press Service, PA NewsCentre, 292 Vauxhall Bridge Road, London SW1V 1AB, United Kingdom - P' National Society for Epilepsy, Chesham Lane, Chalfont St Peter, Buckinghamshire, United Kingdom, SL9 0RJ. Tel.: +441494601400. Internet: www.epilepsynse.org.uk www.actionresearch.co.uk

Pronto podremos ver y contar los átomos

Stanniforth Webb

Ver y contar los átomos será dentro de poco tiempo una realidad, gracias al descubrimiento de avanzadas sondas atómicas tridimensionales (3DAP) realizado por científicos de la universidad inglesa de Oxford. El profesor George Smith, jefe del Departamento de Ciencia de los Materiales, junto con el doctor Alfredo Cerezo y otros colaboradores de la empresa Kindbrisk, han conseguido los mayores avances mundiales en este campo, pues sus métodos permiten distinguir todos los isótopos (nucleidos del mismo número atómico pero distinto número másico) de cualquier elemento.

En realidad, una 3DAP es un acelerador de partículas en miniatura en el que las partículas no se utilizan para chocar contra los átomos, sino simplemente para develar la estructura del material del que forman parte. Una fina aguja hecha de una muestra de ese material, con una punta ultrafina, se carga positivamente con una corriente de alto voltaje durante muy poco tiempo. Esto ioniza algunos de los átomos de la punta de la aguja convirtiéndolos en iones positivos, que se repelen entre sí. Esa fuerza de repulsión es suficiente para hacer saltar a algunos de los iones hacia un detector que mide el tiempo que tardan en llegar y la dirección de la que proceden.

En un instrumento más avanzado desarrollado por Smith y Cerezo en 1986 (la primera 3DAP del mundo), los iones chocaban con el detector que registraba su velocidad, reflejando así la profundidad de la capa de átomos de la que procedían. Cuando un ion choca con el detector, origina una nube de electrones que se desprende por el otro lado y se dirige hacia otro detector cargado positivamente, que detecta la posición de la nube de electrones con una precisión tal que permite calcular el número de iones y átomos que hay en la superficie de la muestra.

Con este método, se obtiene una reconstrucción completa en 3D de la estructura interna de la muestra y de la posición de cada uno de los miles de átomos situados en diversas capas.

El profesor Smith señala que este método ha permitido por primera vez a los científicos relacionar las propiedades de cualquier material con su estructura atómica precisa, siempre que el material sea conductor. A partir de estos datos será posible diseñar nuevos materiales con una estructura que determine unas cualidades previamente programadas.

La 3DAP resulta muy útil para investigar las propiedades de las superaleaciones, es decir, las

aleaciones de níquel y otros metales utilizadas en las turbinas de alta potencia de las centrales eléctricas y los motores de avión. Por ejemplo, una fábrica de turbinas británica, Rolls-Royce (RR), ha pedido al equipo de investigadores que estudie dichas aleaciones para descubrir la posición exacta de cada átomo de los distintos elementos de su estructura y deducir así el efecto que tiene en sus propiedades.

Otro proyecto del grupo de Oxford es una investigación de las aleaciones de aluminio utilizadas en las carrocerías de los coches modernos. Alcan, importante fábrica de aluminio, patrocina una investigación sobre el comportamiento de dichas aleaciones una vez que ha sido estampada y pintada la carrocería o a su paso por el horno de secado de la pintura, proceso que hace cambiar la aleación.

“El problema es que la aleación empieza a endurecerse mucho antes de instalarla en el coche”, dice el doctor Cerezo. Entonces hay que tratarla para evitar que se endurezca, pero el fabricante quiere estudiar todas las posibilidades de tratamiento en el nivel atómico.

El grupo de Oxford tiene en proyecto otras importantes investigaciones. El profesor Smith se muestra especialmente entusiasmado con sus investigaciones sobre la catálisis y las perspectivas de conocer exactamente lo que pasa durante ese proceso en el nivel atómico. Desde el punto de vista comercial, tiene especial importancia la posibilidad de utilizar la 3DAP para aplicaciones de control de calidad del disco duro de los ordenadores. Cuando lo hayan conseguido, contar los átomos uno por uno puede ser algo totalmente rutinario.

Para más información dirigirse a:

Professor George Smith FRS, Department of Materials, University of Oxford, Parks Road, Oxford, United Kingdom, OXI 3PH. Tel.: +441865273737. Fax: +44 1865273738.

E-mail: head.department@materials.ox.ac.uk

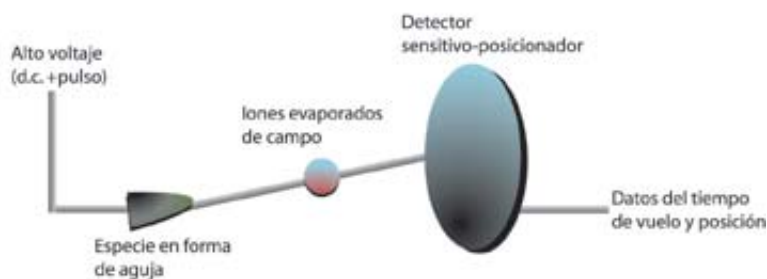
London Press Service, PA NewsCentre, 292 Vauxhall Bridge Road, London SWIV IAB, United Kingdom

Internet: www.materials.ox.ac.uk

Prueba atómica tridimensional

Átomos individuales quitados de su especie identificados por espectrómetro de masas de tiempo de vuelo

La sensitiva-posición rinde la posición original de superficie de los átomos con resolución espacial sub-nanométrica



Ver para creer: La sonda 3DAP es en realidad un acelerador de partículas en miniatura que permite conocer la estructura atómica del material analizado. Ilustración: Profesor George Smith.

Investigación Hoy

VIOLENCIA URBANA

y participación ciudadana

Fernando Barrientos del Monte

La violencia y sus secuelas se han manifestado en diversas formas en la historia de la humanidad, principalmente relacionadas con guerras y, en la actualidad, con el terrorismo y las guerrillas, entre otros movimientos sociales. Sin embargo, a partir de la década de los treinta del siglo xx comienzan a manifestarse agresiones malignas que no tienen una función vital o de autodefensa, y que no persiguen ninguna causa o ideología. Evidentemente, en épocas anteriores existía este tipo de conducta, pero nunca como a partir del siglo xx había tenido manifestaciones tan peligrosas. Lo nuevo en la sociedad contemporánea es la institucionalización de la violencia; la cultura de la violencia en la vida cotidiana como forma cada vez más generalizada de resolver conflictos; y la globalización de la violencia mediante la consolidación de redes delictivas en todo el planeta.

En los últimos años, en nivel mundial se han incrementado las denuncias por secuestro, robo, asesinato por venganza, abuso policíaco, entre muchas otras; y en la década de los noventa del siglo xx florecieron mercados ilegales conjuntamente con el crimen organizado, formando redes delictivas que siembran el miedo y la inseguridad. Es en esta etapa cuando, principalmente en las grandes urbes, se acelera la tendencia de actos violentos en diversas facetas, a la vez que se carece de mecanismos institucionales y concretos para revertirla en el corto plazo.

1 Cfr., Fundación Mexicana para la Salud, Análisis de la magnitud y costos de la violencia en la Ciudad de México, Banco Interamericano de Desarrollo (documento de trabajo R-331), 1998., p. 54

El ascenso de la delincuencia y el temor al delito han originado en la ciudadanía formas defensivas diversas. Se emplean nuevas tecnologías en sofisticados y modernos sistemas de vigilancia como circuitos cerrados de video, sistemas satelitales, alarmas, etc. Empero, gran parte de la sociedad que se sirve de estos sistemas les atribuye un valor extra funcional, es decir, se crea una idea falsa de seguridad. A medida que se desarrolla este tipo de industria, la ciudadanía se expone a riesgos crecientes, pues para vulnerar tales sistemas, las redes delictivas se profesionalizan y se tornan cada vez más violentas; y en muchos casos son invulnerables ante las fuerzas policíacas ya que hacen uso de las virtudes que ofrece esa misma tecnología. Esto crea un impacto psicológico significativo en el estado anímico de la sociedad, creando una sensación de inseguridad en los individuos, independientemente de su estatus social.

La Ciudad de México constituye actualmente la concentración económico-demográfica más grande del país ya que alberga a más de una décima parte de la población urbana en el nivel nacional y produce casi una cuarta parte del producto nacional bruto. La inseguridad en esta ciudad cobra mayor significado por ser la preocupación número uno en la opinión pública y en la agenda gubernamental federal y del Distrito Federal. Para muchos ciudadanos, no existe mayor temor que saber que existe la posibilidad de ser víctima de un delito: un robo o asalto violento, secuestro o violación que ponga en riesgo su integridad física o la de un ser cercano, hasta la posibilidad de ser asaltado en su propia casa. Añádase el deterioro en la credibilidad de las autoridades encargadas de proporcionar protección, consecuencia de la corrupción en corporaciones policíacas y la inoperatividad o falta de coordinación de los programas de seguridad pública ante el crecimiento desmesurado de la

actividad delictiva y la impunidad prevaleciente.

LOS ESTUDIOS DEL PROBLEMA

Ante tal situación, un grupo de académicos del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS) del IPN lleva a cabo proyectos de investigación en los que se analiza la violencia urbana y la prevención del delito, enfocándose en la situación de diversas colonias del Distrito Federal.

La complejidad del problema inicia desde la definición misma del objeto de estudio.

Históricamente la violencia ha sido abordada desde distintas disciplinas, provocando que no exista un consenso por las diversas aristas que reviste. Desde el punto de vista jurídico, por ejemplo, la violencia y sus manifestaciones son transgresiones de las normas, violaciones a las leyes que rigen el orden social. Desde esta perspectiva, la acción penal, los aparatos policíacos y el uso de la fuerza, principalmente, se convierten en los elementos fundamentales en el combate a los actos criminales y el restablecimiento del orden.

Para la Maestra Georgina Isunza, coordinadora del programa de investigación Participación ciudadana en la prevención del delito en el Distrito Federal, del CIECAS, la violencia es “una subcultura, un comportamiento que se aprende y se traduce en prácticas que transgreden la integridad del ser humano”. La violencia, entonces, no es inherente a la naturaleza humana, como lo postulara Thomas Hobbes en su célebre Leviatán, sino que es producto de las contradicciones de la vida moderna y su gravedad actual radica en su inserción en la vida cotidiana. Entender la violencia como una “subcultura” que crea significados y normas particulares, permite vislumbrarla desde una perspectiva diferente.

La familia continúa desempeñando en la actualidad el papel de núcleo social transmisor de hábitos,

costumbres y valores de la sociedad. Por ello, la violencia doméstica es un componente esencial en la reproducción de conductas delictivas, de relaciones de subordinación y modelos de comportamiento violentos que los individuos reproducen una vez que crecen y se integran a la vida adulta. Como subcultura, la violencia y el delito adquieren un valor per se y tienden a difundirse en diversos ámbitos: familias desintegradas, barrios desarticulados o pobres, o en colonias enteras que constituyen la base de actuación de poderosas redes delictivas, como sucede en el Distrito Federal.

Apoyándose en la perspectiva de la Criminología Crítica de Alessandro Baratta, que pone énfasis en la prevención de las conductas delictivas y no en la represión, los investigadores del CIECAS proponen que para combatir la violencia urbana en sus diferentes manifestaciones es necesario una estrategia de seguridad pública no sólo punitiva, sino que se enfoque en la prevención, coordinada con políticas sociales amplias, y con la participación de instituciones y dependencias de gobierno, locales y nacionales, que reduzcan los factores de riesgo social y posibiliten el desarrollo de una cultura ciudadana de la prevención.

La delincuencia que actualmente se vive en las grandes urbes como la Ciudad de México no tiene como causa principal el deterioro económico social; es decir, no existe una correlación directa entre los actos delictivos tradicionales y las necesidades que se derivan de carencias económicas. En efecto, existen distintas situaciones que generan o posibilitan actos delictivos y violentos que merman el sentimiento de “seguridad”; entre otros, fallas en las estructuras institucionales, ineficiencia de los órganos de gobierno, una creciente cultura de la ilegalidad, el impacto que generan algunos medios de comunicación en la opinión pública y el fracaso o la escasa articulación de las políticas sociales.

En la última década, las estrategias para combatir la violencia urbana y la inseguridad en el Distrito Federal se han enfocado en fortalecer los cuerpos policíacos, aumentado el presupuesto del rubro de “seguridad pública”. Sin embargo, el limitado alcance de las estrategias se traduce en un incremento de la impunidad, que provoca un aumento de la delincuencia y erosiona el estado de derecho.

EL DIAGNÓSTICO

La complejidad de la violencia en el Distrito Federal se explica, entre otras cosas, por la heterogeneidad de las zonas que lo componen. La experiencia de la violencia urbana difiere enormemente de una colonia, delegación o de un barrio a otro. Es decir, los elementos para explicar las causas de la violencia urbana son distintos porque dependen de los factores estructurales, sociales, económicos y políticos que caracterizan cada zona.

En general, la estructura urbana, los niveles económicos y el “uso de suelo” definen las características de la composición social de las colonias, barrios o unidades habitacionales. Por lo cual, es posible delimitar tres configuraciones urbanas diferentes entre sí para analizar la dimensión y los efectos de los actos delictivos:

a) Zonas habitacionales con mediana o alta concentración poblacional; como son colonias o unidades habitacionales con cierta planeación urbana y donde conviven clases sociales medias o clases altas únicamente, o son mixtas, como las colonias “Del Valle”, “Lindavista”

o “Nápoles”. Este tipo de configuración urbana son zonas de atracción de delincuentes que se desplazan generalmente desde la periferia y cometen delitos como robos a casa habitación, a transeúntes, robo de automóviles y ocasionalmente homicidios.

b) Zonas con un alto porcentaje de población flotante durante el día, pero con una reducida población residente, con complejos urbanos que posibilitan actividades comerciales y financieras donde confluyen todo tipo de clases sociales, pero donde se encuentra también estructuras residenciales antiguas con alto deterioro. El ejemplo más significativo es el Centro Histórico de la Ciudad de México, es una zona primordialmente comercial su población flotante diaria supera al millón y medio de personas y simultáneamente tiende a despoblarse; es allí donde se presentan los fenómenos delictivos más complejos. Confluyen el crimen organizado, mafias de comerciantes ambulantes, policías corruptos etc., presentándose delitos de diversa naturaleza y magnitud que hacen a esta zona relativamente segura durante el día y sumamente insegura durante la noche.

c) Zonas con una alta población residente, elevado deterioro social o marginación, diversas tasas de migración, transformación constante de las estructuras familiares, normas diferenciadas, alto deterioro de la imagen urbana, concentración de diversas actividades comerciales y reproducción de una subcultura de la violencia. En general son barrios que sirven de soporte territorial para los grupos delictivos y donde la participación social apunta en un sentido inverso a los cánones de un ciudadano común. Conviven la tolerancia, el encubrimiento y, en muchos casos, la participación o complicidad de ciertos grupos o familias enteras en actos delictivos. Los ejemplos más claros en el Distrito Federal son colonias o barrios populares como “Tepito”, “la Buenos Aires” o “la Doctores”.

Este tipo de delimitaciones no son exhaustivas ni únicas, pero sirven de referente para introducirse en el complejo fenómeno de la violencia urbana y su contexto.

LA BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

Los investigadores del CIECAS también han analizado diversas cuestiones referentes al problema de la violencia urbana en los proyectos de investigación “La Gestión de la Seguridad Pública en el Distrito Federal” y “Seguridad Pública y Finanzas en el Distrito Federal”. En sus investigaciones señalan la necesidad de innovar y profundizar en la manera de analizar, percibir y responder a la violencia urbana. Para disminuir la tendencia de los actos delictivos y contrarrestar el desarrollo de la “cultura de la violencia”, plantean el desarrollo de una cultura preventiva por medio de mecanismos institucionales de participación ciudadana donde se coordinen vecinos, organizaciones civiles, comerciantes y autoridades, entre otros.



La violencia, vivida o sentida, es uno de los factores que impiden en mayor grado que los ciudadanos disfruten de una vida digna y los predispone subjetivamente al temor de ser víctima de un acto delictivo. Por lo cual, los proyectos de prevención del delito y fortalecimiento de la seguridad pública no deben generalizar estrategias sino que deben ser diversos y flexibles para adaptarse a la estructura donde se aplicarán; dependiendo del tipo de composición de los sectores urbanos en su carácter homogéneo (habitacional) o heterogéneo (comercial, flotante y habitacional).

La propuesta de los investigadores del CIECAS se centra en la inclusión de la ciudadanía en el diseño de estrategias para combatir la violencia y los actos delictivos. Las asociaciones de residentes, agrupaciones de comerciantes e industriales, organizaciones laborales, asociaciones religiosas e iglesias, comités ciudadanos, asociaciones de padres de familia en escuelas, entre otro tipo de organizaciones ciudadanas, tienen un papel fundamental en el fortalecimiento de la cultura de la prevención. La tarea es hacer consciente a la población adulta en su carácter de ciudadano, de forma que asuma organizada y comprometidamente el ejercicio de sus derechos y obligaciones, colaborando con sus pares y las autoridades en la denuncia y la prevención del delito.

Al incluir a la ciudadanía, se puede generar un esquema permanente de monitoreo de información entre colonos. En las dependencias encargadas de ofrecer seguridad, se puede lograr transparencia en el manejo de recursos públicos, además de reducir la discrecionalidad en la aplicación de la ley. También es importante que, además de promover estrategias de participación ciudadana, las autoridades gubernamentales flexibilicen los mecanismos de denuncia, ya que la pérdida de tiempo a la que se ven sometidos los denunciantes es un incentivo de la “cultura de la no denuncia”.

En muchas colonias del Distrito Federal consideradas “peligrosas” es urgente construir redes de confianza para restablecer el tejido social y fomentar la cohesión familiar. Pero también es necesario promover nuevos mecanismos de representación vecinal efectivos y ampliar la convocatoria de los residentes a otros sectores respetando la estructura orgánica de las asociaciones que se desenvuelven en determinada zona.

Según Juan Carlos Hernández, estudioso del problema de la inseguridad pública, la delimitación analítica de las zonas urbanas ayuda a definir las políticas de seguridad y prevención. “Por ejemplo _señala en entrevista_ se ha encontrado que en zonas donde existe menor población residente, mayor es la posibilidad de actos delictivos.” La violencia impide que los habitantes de los barrios populares lleven a cabo cualquier tipo de acción conjunta y organizada, debido a la falta de confianza entre vecinos y al sentimiento de inseguridad que surge de esta situación. En zonas como el Centro Histórico, la población flotante no establece vínculos de cultura preventiva y por

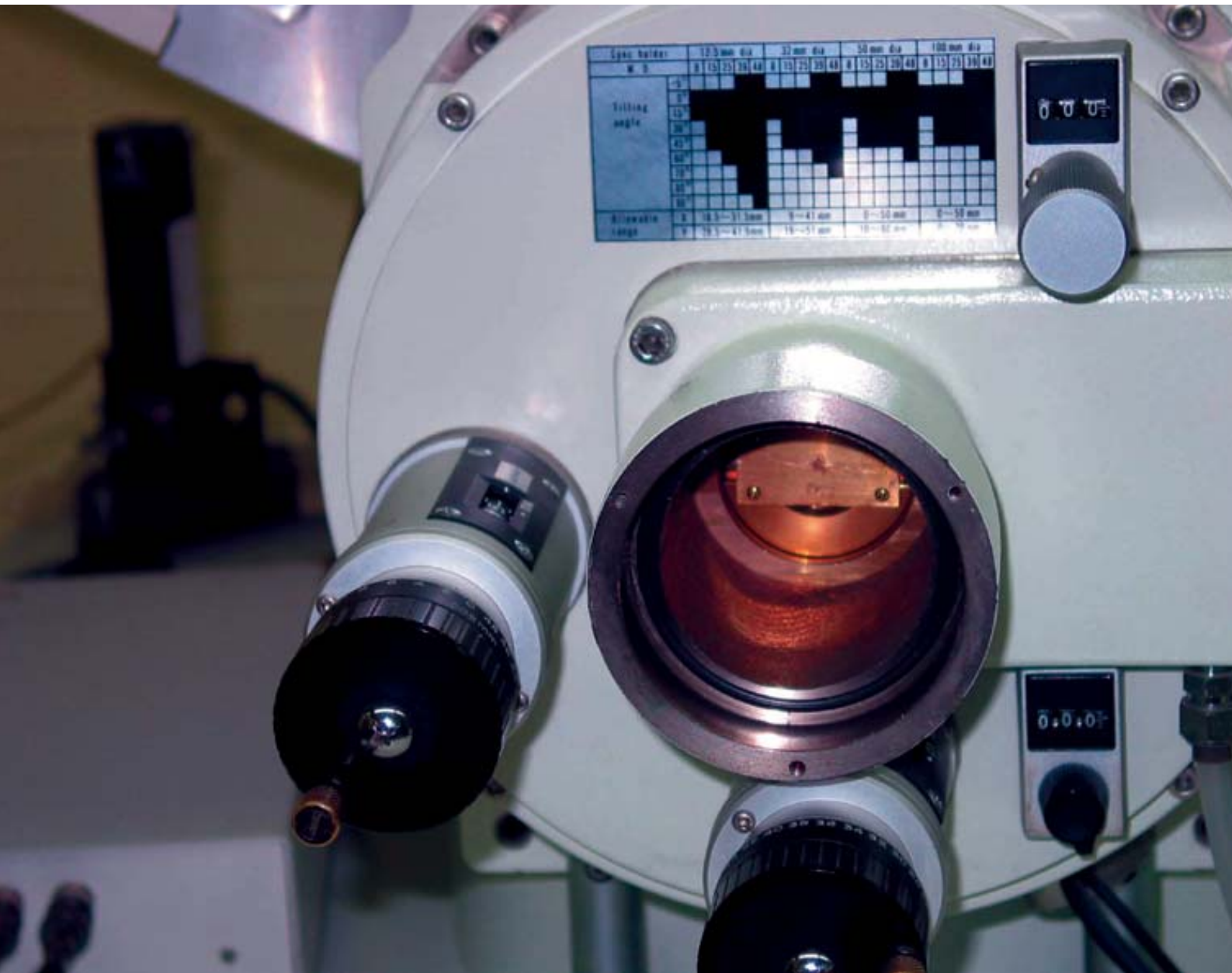
ello no genera redes de confianza y mucho menos ejerce la denuncia.

La profesionalización de la delincuencia exige profesionalizar también las formas de seguridad y, más aún, innovar en las políticas públicas contra la delincuencia. Evitar estrategias globales que desconozcan los diversos contextos particulares donde se desarrolla la cultura de la violencia es una tarea pendiente en las políticas de seguridad pública en México. La propuesta de incluir a la ciudadanía en las estrategias de prevención del delito es una tarea que poco a poco va ganando terreno en la elaboración de programas de seguridad pública y a la vez fortalece la cultura de la prevención.

PERFIL DE LOS INVESTIGADORES

- Georgina Isunza Vizuet
- Licenciatura en Economía, UNAM
- Maestría en Planeación y Políticas Metropolitanas, UAM-A
- Juan Carlos Hernández
- Licenciatura en Diseño de Asentamientos Humanos, UAM-X
- Maestría en Planeación y Políticas Metropolitanas, UAM-A
- José Benjamín Méndez Bahena
- Licenciatura en Economía, IPN
- Maestría en Planeación y Políticas Metropolitanas, UAM-A





Horno al v

Un acero que está como cromo

Wendolyn Collazo Rodríguez

Si usted tuviera la necesidad de someterse a una intervención quirúrgica exigiría en la sala de operación material esterilizado, resistente y que no se oxide, y el único material que cumple con esas características es el acero inoxidable.

Éste es uno de los múltiples ejemplos sobre el uso de los aceros inoxidables, ya que por dureza, su alta resistencia a cambios de temperatura y a la corrosión se ha vuelto indispensable

para cualquier actividad del ser humano.

Las aplicaciones de este acero son muchas: se utiliza tanto en utensilios de cocina como en tanques de refinerías de petróleo, plantas químicas, cápsulas espaciales, así como para sustituir huesos rotos.

La diferencia que existe entre un acero inoxidable y un acero convencional es amplia: el primer tipo de acero no sufre oxidación a pesar de la acción de

la humedad o de ácidos y gases corrosivos, mientras que en el segundo se forma óxido de hierro polvoriento en la superficie cuando se expone a cambios de temperatura, constituyendo lo que conocemos como un fierro oxidado. Esta resistencia a la corrosión se debe, en gran medida, a la presencia del cromo como elemento de aleación en los aceros inoxidables.

Por todas estas ventajas que presentan los aceros inoxidables, en los

últimos años varias industrias siderúrgicas del mundo han invertido cuantiosos recursos financieros en tecnología con el fin de producir aceros de mayor calidad y valor agregado.

Actualmente, México ocupa el segundo lugar en producción de aceros en Latinoamérica (después de Brasil), pero esto no es tan satisfactorio si se toma en cuenta que la mayor parte de los aceros que se fabrican son comerciales y baratos y existen muy pocas fábricas que se dediquen a la elaboración de aceros especiales (dentro de los que se encuentran los aceros inoxidables), los cuales reciben ese nombre porque su fabricación requiere más elementos metálicos y una infraestructura más completa. Esta particularidad ocasiona que la demanda sea cubierta por la oferta extranjera.

En este contexto, en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) se lleva a cabo el programa "Optimización de los parámetros del proceso de fabricación de aceros inoxidables", coordinado por el doctor José Antonio Romero Serrano.

La fabricación de aceros inoxidables en Latinoamérica es muy marginal, se cuenta solamente con algunas pequeñas plantas productoras. Debido a ello no existe experiencia en la fabricación ni un desarrollo de mercado. Además, al igual que todas las industrias en el mundo, las de fabricación de aceros inoxidables están en un proceso continuo de reducción de costos de producción y optimización de materias primas. En este sentido, el objetivo de este programa consiste en establecer las condiciones de operación que permitan reducir las pérdidas de cromo en la escoria, logrando con ello una mejor utilización de los materiales y disminuyendo así las pérdidas económicas.

Este programa puede dividirse en dos grandes etapas: a) Estudio teórico y b) Estudio experimental. Hasta la fecha se ha concluido con la primera etapa en la cual se ha utilizado la termodinámica para predecir en forma teórica las condiciones de operación óptimas para evitar las pérdidas de cromo en la escoria. Actualmente dio inicio la etapa experimental.

Cabe mencionar que el programa lo evalúa la Comunidad Europea, como participación de México en el Programa Multinacional ALFA, denominado "Aceros Inoxidables para América Latina", donde participan países como Alemania, Cuba, Colombia, Finlandia, España, Grecia y México.

Los aceros comerciales son aleaciones de hierro y carbono que tienen un bajo costo comercial y presentan baja resistencia a la oxidación. A este tipo de material también se le conoce como aceros al carbono. Existen también los aceros que contienen otros elementos aleantes en cantidades suficientes como para alterar sus propiedades, tales como la dureza, la resistencia mecánica, el temple y la resistencia a la corrosión, a los cuales se les conoce como aceros especiales. En el caso de

los aceros inoxidables, además del hierro, se utiliza cromo como elemento principal de aleación y, en ocasiones, también níquel.

Es importante remarcar que el acero inoxidable también sufre oxidación, pero en vez de óxido común lo que se forma en la superficie es una película de óxido de cromo muy compacta y muy resistente, la cual constituye una protección contra los ataques de la corrosión. Si la película que recubre los aceros es eliminada, se vuelve a formar inmediatamente otra que la reemplaza al reaccionar el cromo con el oxígeno atmosférico.

La buena calidad de un acero se obtiene a través de la selección adecuada de los materiales y el desarrollo óptimo del proceso de producción, así como de los procesos de conformado y acabado. El programa que se lleva a cabo en el IPN contempla tres proyectos de investigación encaminados a estudiar los factores que pueden influir sobre la calidad de los aceros inoxidables durante la etapa de producción:

1. Determinación de la proporción de CrO (óxido cromoso) y Cr_2O_3 (óxido crómico)¹ en escorias de acero inoxidable.
2. Estudio de la formación de inclusiones no metálicas y su influencia sobre las propiedades de los aceros.
3. Reducción del cromo en la escoria durante el proceso de fabricación de aceros inoxidables.

PREDICCIÓN DE RESULTADOS

En entrevista, el doctor José Antonio Romero Serrano comentó que México ha sido un productor de aceros al carbono (material utilizado en láminas, clavos, varillas, etcétera), cuyo volumen de producción es muy elevado, pero su valor de venta en el mercado es bajo, agregó que "hay que tener mayor consideración a los aceros inoxidables ya que tienen un valor agregado mayor que el de los aceros al carbono y son los que han tenido un gran auge en los últimos años en todo el mundo".

Referente a esta problemática, en el proyecto titulado "Determinación de la relación de $\text{CrO}/\text{Cr}_2\text{O}_3$ en escoria de aceros inoxidables" se realiza investigación básica, para lo cual se emplea a la Termodinámica, ciencia que permite el estudio teórico de un proceso antes de ponerlo en práctica. "Lo que da como resultado una guía para el proceso de producción y ayuda a reducir el número de pruebas experimentales", afirmó el investigador.

El objetivo del proyecto es establecer la influencia que tiene la temperatura, la composición de escoria y el grado de oxidación del sistema sobre la formación de los óxidos de cromo; asimismo, se estudia la manera de regresar el cromo en la escoria al acero líquido. "Hay que tomar en cuenta que el cromo es un elemento de aleación costoso y puede llegar a representar veinte por ciento de la masa total en un acero", consideró el doctor Romero Serrano.

La producción de aceros inoxidables generalmente se realiza en dos etapas. La primera se conoce como de "descarburación", la cual consiste en la disminución de car-

bono del baño metálico mediante la oxidación. Sin embargo, durante este proceso se oxida también una elevada proporción de cromo con lo que se generan óxidos de cromo que pasan a formar parte de la escoria.

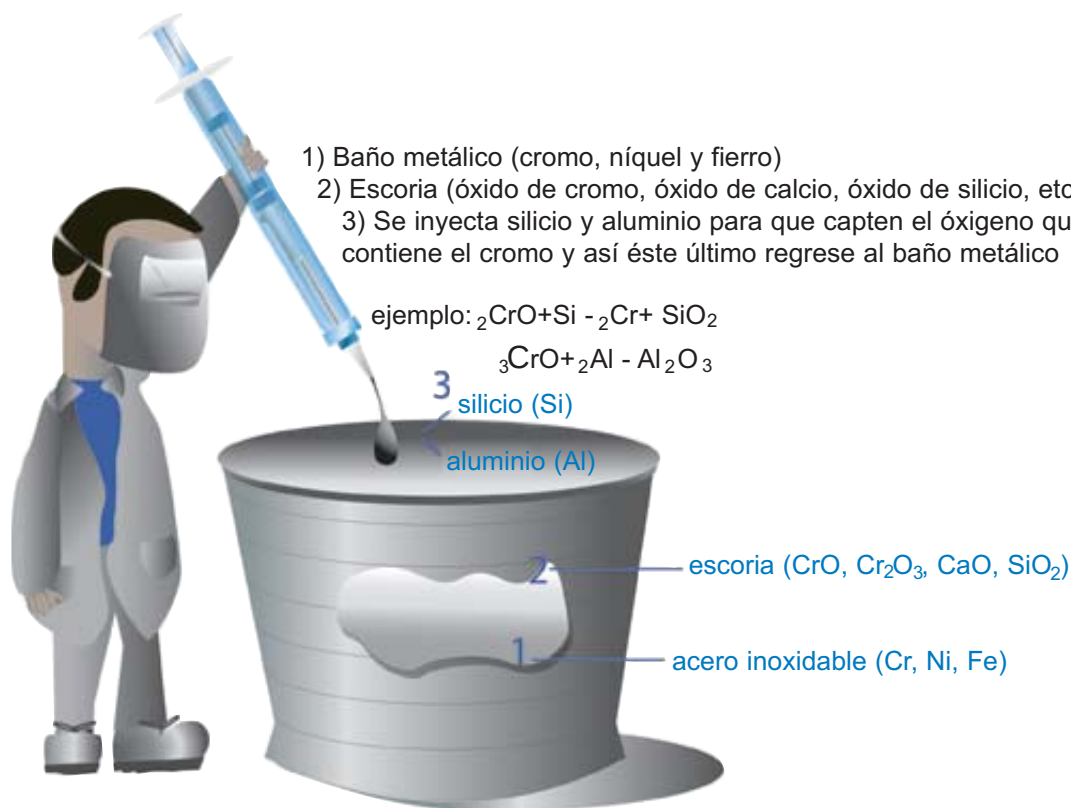
Después de la descarburación se efectúa la etapa de reducción, que consiste en adicionar “agentes reductores”, como silicio o aluminio, lo que origina que los óxidos formados se decompongan, liberen el cromo y, por consecuencia, este elemento regrese al baño metálico.

Para este trabajo se utilizan sensores electroquímicos (dispositivos que permiten cuantificar el oxígeno que se encuentra en la escoria), los cuales permiten determinar *in situ* la concentración de un elemento dentro de un sistema. En este proyecto dichos sensores permiten deter-

que este control tan cuidadoso se debe a que de esto depende su deformabilidad y sus propiedades para diversos usos especiales.

Respecto a esto, en el programa se contempla el proyecto con el nombre de “Estudio de la formación de inclusiones no metálicas (impurezas) y su influencia sobre las propiedades de aceros”, donde se efectúa el monitoreo, en el ámbito del laboratorio, de la formación de inclusiones durante los procesos de aceración, refinación y colada en aceros bajo carbono.

El doctor comentó que “para la fabricación de un buen acero es necesario tomar en cuenta que el tipo, el tamaño y la composición de las inclusiones cambian durante las diferentes etapas del proceso de aceración. Un mal control



minar el grado de oxidación del sistema y su efecto sobre la oxidación del cromo.

También dentro de esta investigación se efectúan varias pruebas experimentales con el fin de conocer con precisión el comportamiento del sistema. Estos experimentos se llevarán a cabo en un horno de inducción al vacío (horno donde se funden los materiales), con el propósito de realizar un mejor control de la temperatura y de la atmósfera del horno.

SOLUCIÓN A LA IMPUREZA

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el procesamiento de los aceros inoxidable es se refiere al control de su limpieza interna, el doctor Antonio Romero dijo

en alguna de las diferentes etapas de producción puede tener un efecto significativo en las impurezas resultantes”; es por eso que los aspectos de mayor importancia son: el tiempo de procesamiento, la composición del refractario y de los fundentes (sustancias que facilitan la fundición) utilizados, la práctica de desoxidación, la composición de las aleaciones y varios factores más durante el vaciado del acero.

EL MATERIAL MÁS INDISPENSABLE

Para obtener los aceros inoxidable es necesario contar con ferrocromo, bajo en carbono (0.05 por ciento), ya que el carbono es un material que, aunque es necesario para producir acero, en los inoxidable se requiere de una

mínima proporción de él porque forma carburos de cromo, lo cual inhibe el poder protector del cromo.

Otro proyecto dentro del programa de investigación se denomina “Reducción del cromo de la escoria durante el proceso para la obtención de aceros inoxidable”, en el que se estudia la eficiencia con la cual los agentes reductores (silicio, aluminio y magnesio) pueden descomponer los óxidos de cromo y lograr que el cromo metálico pase a formar parte del acero.

MÉXICO Y SU INDUSTRIA SIDERÚRGICA

Actualmente, en el país no existen muchas industrias acereras capaces de producir aceros inoxidable de alta calidad, y las existentes sólo contribuyen en un dos por ciento al total del Producto Interno Bruto (PIB), porque sólo se produce acero convencional.

Un obstáculo en la elaboración de ese tipo de aceros es el alto costo de la tecnología que se requiere para obtener una alta producción.

Algunas de las empresas que se encargan de producirlo son: Acero anglo, Mexinox y Aceros Fortuna, entre otras.

Finalmente, es importante enfatizar que los aceros inoxidable se han vuelto indispensables para el ser humano, pero un gran problema es el elevado costo de producción. Una de las alternativas más viables para la solución de este inconveniente es realizar investigación para optimizar los recursos, por lo que se espera que con programas, como el que se realiza en la ESIQIE, se obtengan resultados útiles para la industria siderúrgica nacional.

PERFIL DEL INVESTIGADOR

El doctor José Antonio Romero Serrano estudió la licenciatura y la maestría en Ingeniería Metalúrgica en la ESIQIE, posteriormente cursó el doctorado con especialidad en Termodinámica en la Universidad de Montreal, Canadá.

Actualmente coordina el programa “Optimización de los parámetros del proceso de fabricación de aceros inoxidable”, y tiene una amplia experiencia en la docencia y en proyectos de investigación.

En 1997, obtuvo el premio internacional Extraction and Processing Science Award, otorgado por The Mineral, Metals & Materials Society (TMS). En ese mismo año fue asesor de la mejor tesis de maestría de Ingeniería Metalúrgica, concedido por el IPN.

Dentro de los premios internacionales del doctor Romero Serrano, cuenta con el “Honorable Mention Award” entregado por Iron and Steel Society de Estados Unidos, por la presentación de uno de los mejores trabajos en el evento 1999 Electric Furnace Conference.

Ha graduado a catorce alumnos de licenciatura y posgrado y ha escrito más de 25 artículos científicos para revistas nacionales e internacionales: Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

PRICIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE ACEROS		
Lugar	País	Millones de toneladas
1º	China	125 790
2º	Japón	106 442
3º	Estados Unidos	100 990
4º	Rusia	57 587
5º	Alemania	46 372
6º	República de Corea	43 116
7º	Ucrania	31 293
8º	Brasil	27 751
9º	India	26 924
10º	Italia	26 544
11º	Francia	20 967
12º	Taiwan	16 793
13º	Canadá	16 560
14º	España	15 987
15º	México	15 940
(datos del año 2000)		

Profesores participantes en el programa	Estudiantes de doctorado participantes en el programa
Dr. José Antonio Romero Serrano	M. en C. Víctor Manuel Arredondo Torres
Dr. Federico Chávez Alcalá	M. en C. Juliana Gutiérrez Paredes
M. en C. Miguel Ángeles Hernández	M. en C. Alejandro Cruz Ramírez



Dr. José Antonio Romero Serrano, coordinador del programa

Software,

m á s v a l e c a l i d a d
que **cantidad**



José Luis Carrillo Aguado*

Usted seguramente trabaja con software cuya calidad depende de las exigencias que cumple. En el mercado pueden conseguirse desde los piratas hasta los de máxima calificación. ¿Qué es la calidad, cómo se mide en un producto como el software? A decir del doctor Agustín Gutiérrez Tornés, investigador del Centro de Investigación en Computación (CIC), la calidad es una exigencia que surge esencialmente en la Ingeniería Industrial. Todo proceso industrial al elaborar cualquier producto debe buscar hacerlo con calidad. Por supuesto, el software como producto debe cumplir con ciertas

características. En la medida en que el software cumpla o no con las exigencias previamente establecidas por el cliente, llamadas genéricamente "requisitos explícitos" que satisfacen los requerimientos funcionales, dependerá su calidad; por ejemplo, que proporcione ayuda para los casos en que el usuario dude en cuanto a su uso, pues, finalmente, lo que el cliente necesita es que el producto realice lo que de él se espera.

Por otro lado, el software debe cumplir con ciertas propiedades exigidas por el productor, llamadas "requisitos implícitos". Para que un software sea considerado de calidad debe estar elaborado con un nivel elevado de

profesionalismo, esto es, que dé facilidades de mantenimiento, posea niveles de seguridad, también con posibilidades de recuperación y que sea portable, éstas son características de competencia del productor.

Además, un software debe seguir ciertas guías, hoy llamadas estándares (en ocasiones internacionales) que son normas, métodos y procedimientos para la elaboración y la optimización de los productos.

El software debe cumplir con los requisitos explícitos e implícitos y con los estándares para que sea considerado un producto de calidad.

EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EN EL IPN

¿Qué hace nuestro país, en concreto el Instituto Politécnico Nacional para supervisar la calidad del software?

El doctor Gutiérrez Tornés y la maestra en ciencias Sandra Dinora Orantes Jiménez, ambos investigadores del CIC, trabajan en el proyecto “Elaboración de un modelo cualimétrico para evaluación de la calidad del software”.

El modelo cualimétrico propuesto por los investigadores es el primero en todo el mundo que evalúa software como producto, y no al proceso de elaboración, materia de los demás modelos evaluadores de software. Este modelo tiene como otro aporte original proponer la evaluación de la característica de la reusabilidad, es decir, si cuenta con independencia funcional, diseño modular y si están tipificadas sus funciones, se puede reusar el software. El modelo, además, establece los factores que determinan la calidad del software, y está diseñado en función del modelo ISO 9126, un estándar de calidad prevaleciente en la industria, donde se califican tres niveles: características, subcaracterísticas y atributos, con la intención de que las características no se yuxtapongan y se brinden facilidades de medición para evaluar los requisitos de calidad del cliente, del productor y del administrador o gerente.

El modelo es adaptable, esto es, dependiendo de la intención de la evaluación se pueden considerar todas las características o sólo algunas de ellas.

Los subproductos de la elaboración del software y los atributos constituirán resultados que también serán objeto de evaluación. A cada atributo se le aplica una métrica, una forma de medición, de ahí que el modelo sea cualimétrico (que mide la calidad). Por ejemplo, al evaluar el atributo *automatización* de la subcaracterística *consistencia* de la característica *funcionalidad*, el auditor está en posibilidad de calificar con el num. 3 si el software está completamente automatizado, puede optar por el num. 2 si en su mayor parte cuenta con esta cualidad, num. 1 si la automatización está presente pero en pequeña medida, y num. 0 si es un proceso que debe ser completado en forma manual.

El establecer métricas tiene como objetivo eliminar la subjetividad del evaluador en el modelo propuesto. Aún así, la experiencia, el acervo y el conocimiento de el auditor intervienen en el proceso, lo cualitativo siempre está presente. El modelo plantea que el evaluador no realice su trabajo solo, sino en grupo, lo que posibilita una mayor objetividad.

Hoy, la normatividad certifica software de acuerdo con el proceso, las certificaciones no avalan el nivel del producto; en ese sentido, los investigadores del CIC proponen que su modelo sea utilizado para certificar productos de software basados en la norma ISO 9126. Si bien un proceso certificado aparentemente sería una garantía para suponer que el producto es de alta calidad, eso no siempre es cierto, ya que un buen producto no necesariamente es resultado de una gestión certificada, asevera el doctor Gutiérrez, quien asegura que un proceso que no esté certificado puede, sin embargo, derivar en un buen producto. Lo importante para evaluar un producto son las propiedades, las características que debe tener el producto terminado.

El modelo se basa en la técnica de revisión formal, esto es, en la elaboración de una lista de chequeos, que es un método muy sencillo, fácil de manejar, herramienta muy utilizada en la auditoría durante muchos años, comprobada y barata, ya que no se necesita mucha inversión para editar tres folletos donde los evaluadores puedan calificar el software. Sin embargo, sí necesita de organización. No es imprescindible que se cuente con tres o cuatro personas para llevarlo a cabo, pero sí se necesita, al menos, de alguien que mida la calidad y que organice los comités evaluadores, que por cierto no pueden pertenecer al proyecto que se esté evaluando.

El proceso habitual de calificación es evaluar entre 0 y 3. 0 es la ausencia del atributo, y 3 su presencia. Hay dos valores intermedios que son 1 y 2. 1 representa que hay algo, pero poco del atributo, 2 significa que hay bastante, pero no está todo. En términos estadísticos, la media de los atributos proporciona la subcaracterística, y la media de las subcaracterísticas resulta en las características. La media entre estas últimas da el valor del producto, que siempre estará entre 0 y 3. Entre 2.83 y 3 se considera un producto de excelencia. Entre 2.4 y 2.82 se acepta pero no





es un producto de primera, se le hacen recomendaciones. Menos de 2.4 se rechaza como producto de segunda, requiere grandes modificaciones, y menos de 0.4 el producto se rechaza totalmente.

El modelo propuesto se sitúa en la concepción de la calidad total, basada en el precepto de “dime lo que haces y haz lo que dices”, según lo utilizan los estadounidenses para certificar sus productos. Un certificado de calidad garantiza que se cumpla al cliente con lo prometido por la publicidad del producto.

En el caso del software, los países miembros de la ISO se reunieron para determinar seis características que debe reunir cualquier software o subproducto del mismo para cualquier aplicación, hecho con cualquier paradigma: funcionalidad, usabilidad, mantenibilidad, eficiencia, confiabilidad y portabilidad (véase tabla 1).

En el modelo propuesto por los científicos del CIC, la documentación es fundamental para el software. Un software es un conjunto de programas más toda la documentación asociada. Partiendo de esta hipótesis, los profesores Gutiérrez y Orantes elaboraron un cuestionario para evaluar la documentación. El modelo está terminado y en proceso de revisión para ser publicado en forma de libro.

SOFTWARE EDUCATIVO EN MÉXICO

La industria mexicana de la tecnología de la información se encuentra estancada, con cero crecimiento, lo que no

sólo es el reflejo de la recesión global, sino de que México es uno de los países con más baja inversión en este rubro, con uno por ciento del Producto Interno Bruto (PIB), y que se carece de una estructura nacional.

En la actualidad, el mercado mexicano de tecnología de la información se calcula en seis mil millones de dólares, y de alcanzar el promedio mundial de tres por ciento, sería de 18 mil millones de dólares, cifra aún lejana de las inversiones que destinan las naciones desarrolladas a esta área que es cercana al cinco por ciento del PIB.

Sin embargo y pese a estos indicadores, la industria mexicana del software podría lograr ventas del orden de los cinco mil millones de dólares en los próximos ocho años, según lo estimó el delegado de la Secretaría de Economía. La tendencia de esta industria es concentrarse en núcleos específicos. El objetivo de México debe centrarse en competir, ya que el déficit de software lo cubren actualmente India, algunos países orientales y los del bloque ex comunista europeo, por lo que el nicho comercial está abierto para desarrolladores mexicanos.

En México se están haciendo grandes esfuerzos en cuanto al software educativo, según comentó el doctor Agustín Gutiérrez Tornés en la entrevista. En el CIC se han elaborado productos con este fin. Un alumno del doctor Gutiérrez presentará como tesis de maestría un método que trata de crear un software que permita hacer una evaluación de productos educativos. Paralelamente, el ingeniero Alejandro Canales trabaja sobre un tema de educación a distancia en Internet con un curso en microelectrónica generado en la ESIME, Culhuacán. Otro alumno trabaja en la enseñanza del paradigma orientado a objetos.

Como se puede apreciar, la academia en el Politécnico y seguramente en los institutos, universidades, centros de investigación y en el sector privado están ocupados en la elaboración tanto de software como de métodos encargados de su evaluación, con el propósito de cubrir necesidades académicas, productivas, de investigación y desarrollo que el país demanda. Ojalá el sector productivo sepa apreciar estos esfuerzos y se decida a invertir en tecnología de la información, un área estratégica para el país.



El Dr. Gutiérrez Tornés

Tabla 1. CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

Proyecto N: _____ Siglas: _____ Denominación: _____
 Contrato N: _____
 Control N: _____ Etapa: _____



Prueba de aceptación del software
Formulario Individual de Evaluación

PUNTUACIÓN

1 FUNCIONALIDAD

[3] [2] [1] [0]

1.1 Completitud

[3] [2] [1] [0]

a) Configuración total

[3] [2] [1] [0]

b) Contenido total

[3] [2] [1] [0]

1.2 Consistencia

[3] [2] [1] [0]

a) Automatización

[3] [2] [1] [0]

b) Uniformidad de la estructura, del contenido y del formato de los elementos componentes del software

[3] [2] [1] [0]

c) Uniformidad del vocabulario, de la simbología y de otras convenciones utilizadas

[3] [2] [1] [0]

d) Uniformidad de retorno al procesamiento

[3] [2] [1] [0]

1.3 Corrección

[3] [2] [1] [0]

a) Utilización correcta del idioma

[3] [2] [1] [0]

b) Correspondencia de las descripciones con los objetos

[3] [2] [1] [0]

c) Funcionamiento correcto

[3] [2] [1] [0]

1.4 Integridad

[3] [2] [1] [0]

a) Seguridad

[3] [2] [1] [0]

PUNTUACIÓN

2 CONFIABILIDAD

[3] [2] [1] [0]

2.1 Exactitud

[3] [2] [1] [0]

a) Exactitud de los cálculos

[3] [2] [1] [0]

2.2 Recuperabilidad

[3] [2] [1] [0]

a) Opciones de recuperabilidad

[3] [2] [1] [0]

2.3 Tolerancia de errores o fallos

[3] [2] [1] [0]

a) Verificación de la memoria interna y externa

[3] [2] [1] [0]

b) Validación previa de condiciones potenciales de errores

[3] [2] [1] [0]

c) Tratamiento de los errores

[3] [2] [1] [0]

d) Procesamiento degradado

[3] [2] [1] [0]

3 USABILIDAD

[3] [2] [1] [0]

3.1 Comprensibilidad

[3] [2] [1] [0]

a) Terminología

[3] [2] [1] [0]

b) Ayuda en línea

[3] [2] [1] [0]

c) Interfaz de usuario adecuada

[3] [2] [1] [0]

3.2 Facilidad de entrenamiento

[3] [2] [1] [0]

a) Existencia de un DEMO

[3] [2] [1] [0]

b) Existencia de un Tutorial

[3] [2] [1] [0]

3.3 Operabilidad

[3] [2] [1] [0]

a) Utilidad de las ayudas

[3] [2] [1] [0]

b) Operabilidad de las ayudas

[3] [2] [1] [0]

c) Minimización del trabajo extra del usuario

[3] [2] [1] [0]

d) Facilidades de operación opcional

[3] [2] [1] [0]

4 EFICIENCIA

[3] [2] [1] [0]

4.1 Comportamiento del tiempo

[3] [2] [1] [0]

a) Eficiencia en el tiempo de ejecución y de respuesta requeridos

[3] [2] [1] [0]

4.2 Comportamiento de los recursos

[3] [2] [1] [0]

a) Eficiencia en la utilización de los recursos

[3] [2] [1] [0]

PUNTUACIÓN

5 MANTENIBILIDAD

[3] [2] [1] [0]

5.1 Autodocumentación

[3] [2] [1] [0]

a) Documentación interna

[3] [2] [1] [0]

5.2 Claridad

[3] [2] [1] [0]

a) Claridad de los mensajes

[3] [2] [1] [0]

b) Claridad de los nombres de objetos

[3] [2] [1] [0]

5.3 Concisión

[3] [2] [1] [0]

a) Programación procedural

[3] [2] [1] [0]

5.4 Diagnosticabilidad

[3] [2] [1] [0]

a) Localización del fallo o error

[3] [2] [1] [0]

PUNTUACION

6 PORTABILIDAD

[3] [2] [1] [0]

6.1 Adaptabilidad

[3] [2] [1] [0]

a) Independencia del ambiente de hardware

[3] [2] [1] [0]

b) Independencia del ambiente de software

[3] [2] [1] [0]

6.2 Instalabilidad

[3] [2] [1] [0]

a) Existencia de un módulo de instalación

[3] [2] [1] [0]

b) Existencia de un módulo de configuración

[3] [2] [1] [0]

PUNTUACIÓN

7 REUSABILIDAD

[3] [2] [1] [0]

7.1 Generalidad

[3] [2] [1] [0]

a) Tipificación de funciones

[3] [2] [1] [0]

7.2 Modularidad

[3] [2] [1] [0]

a) Independencia funcional

[3] [2] [1] [0]

b) Diseño modular

[3] [2] [1] [0]

Organización: _____ Área: _____

Firma _____

Evaluador: _____ Dirección Postal: _____

Cargo: _____ Teléfonos: _____

Especialización: _____ Fecha: _____ Hora: _____

RESUMEN CALIDAD	NIVEL - CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA - CALIDAD	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CONCLUSIÓN
Funcionalidad _____	3 - [] Muy buena	M3 - [] Superior	[] Sin modificaciones	[] Aceptado
Confiablez _____	2 - [] Buena	B - [] Primera	[] Pequeñas modificaciones	[] Aceptado
Utilidad _____	1 - [] Regular	R - [] Segunda	[] Grandes modificaciones	[] Rechazado
Eficiencia _____	0 - [] Mala	M - [] Tercera	[] Nueva elaboración	[] Rechazado
Mantenibilidad _____				
Reusabilidad _____				
Portabilidad _____				
VALOR	PROPUESTA			
TOTAL	Continuar en la etapa:			

Punto crítico



¿Hacia dónde vamos con la ciencia?

Daniel Chávez y María de los Ángeles Erazo

Ilustración: Enrique Gallo

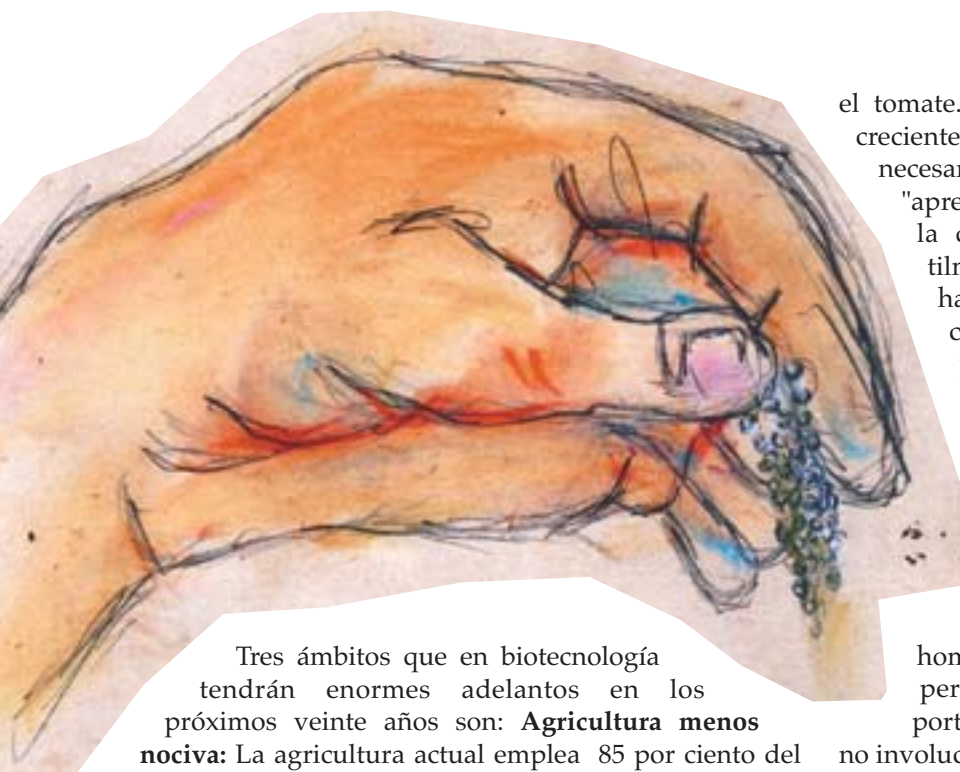
“La mejor forma de predecir el futuro no es adivinarlo, sino construirlo” (Marcelino Cerejido). Ésta es la idea que plasma la esencia de la presente recopilación, porque, en ella, varios investigadores nos comparten su visión de lo que podría ocurrir en el lapso de veinte años en sus respectivas áreas de estudio, en México y el mundo. Son varios los enfoques científicos desde los cuales se puede

esbozar el futuro; por tal motivo, ampliamos la presentación de este trabajo a dos ediciones.

Los cinco panoramas del futuro que ofrecemos en la presente son vislumbradas por destacadas figuras que contribuyen, en México, al desarrollo de la biotecnología, la economía, la sismología, las energías alternativas y las neurociencias.

México, ¿potencia biotecnológica en el 2022?

Octavio Paredes*



Tres ámbitos que en biotecnología tendrán enormes adelantos en los próximos veinte años son: **Agricultura menos**

nociva: La agricultura actual emplea 85 por ciento del consumo total del agua, el quince por ciento restante es para consumo humano, industrial y servicios. Se generarán con tecnologías *tradicionales* y modernas (biotecnología incluida) materiales genéticos con requerimientos menores de este precioso líquido y con mejor contenido nutricional. Estas nuevas plantas serán más tolerantes a los ambientes adversos del entorno (altas o bajas temperaturas, suelos de baja calidad y pH extremos <grado de alcalinidad o acidez del suelo>, plagas).

Se implantarán nuevas tecnologías para la propagación masiva de plantas con mucho mayor rendimiento por unidad de área. Plantas de lento crecimiento como el cocotero y el agave serán modificadas a placer. El promedio de la parte comestible de una planta es de treinta por ciento del peso total, las nuevas tecnologías (biotecnología incluida) habrán de modificar su “arquitectura” para que el porcentaje comestible se incremente sensiblemente.

Alimentos nutraceuticos o funcionales: Algunas plantas pueden proveer compuestos que inhiben o previenen el desarrollo de enfermedades (cancerígenas, hepáticas, cardíacas). A estos alimentos se les denomina nutraceuticos o funcionales. Es el caso del amaranto, la soya o

el tomate. Los países desarrollados tienen poblaciones crecientes con peso corporal muy por arriba de lo necesario. Los países en vías de desarrollo hemos “aprendido” estos patrones impropios al consumir en la dieta alimentos “idiotas” (por decirlo gentilmente). Estas actitudes y niveles educacionales habrán de cambiar. Aquí, los alimentos nutraceuticos habrán de jugar un papel sobresaliente y México es particularmente rico en ellos.

Ciencias genómicas, proteómicas, metabolómicas y otras ómicas: La secuenciación actual de genomas será acompañada de ciencias proteómicas y metabolómicas, entre otras, que nos ayudarán a entender cabalmente el mensaje genético de los organismos (microorganismos, plantas, animales, y el hombre) y su comportamiento. Estas ciencias nos permitirán detectar oportunamente un comportamiento específico, pero también inhibirlo; esto no involucra necesariamente la generación de organismos transgénicos, pero puede incluirse.

Por ejemplo, el ochenta por ciento del consumo de medicinas en México proviene de las plantas; los compuestos que ayudan a tal propósito están biosintetizados en ellas en cantidades minúsculas. La biotecnología puede ayudar a que su síntesis sea mucho mayor y así disminuyan los efectos ecológicos que provoca el ser humano en la búsqueda de medicinas.

La concepción y la aceptación de materiales genéticamente modificados mejorarán en los veinte años siguientes. Estas tecnologías son portadoras de una potencialidad que nos asombra aún a los científicos de este campo; por ello, tenemos que ser muy cuidadosos y respetuosos de los puntos de vista (o el desconocimiento y temor) de la sociedad en general.

México tiene que apostar inteligentemente y con mayor decisión a estos campos y a la necesidad de estos cambios. A formar recursos humanos con la más alta capacidad académica, científica y tecnológica, pero también con la flexibilidad ante un entorno dinámico y cambiante. Mi apreciación es que nuestro país está muy lejos de ser una potencia futbolística (para tristeza y desasosiego de millones de mexicanos), pero si puede convertirse a corto plazo en una potencia científica en el campo.

* Investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Irapuato y vicepresidente de la Academia Mexicana de Ciencias.

Economía: una ciencia social al servicio del hombre

Sergio Berumen*

En este problemático contexto de rápidos y constantes cambios en el que vivimos hemos sido incapaces siquiera de ponernos de acuerdo en cómo llamarlo. Algunos lo denominan postmodernidad, otros globalismo y la mayoría globalización. Sin embargo, estos términos no sirven para identificar con plenitud todo lo que encierran los tiempos corrientes.

La economía no ha sido ajena a esta encrucijada de caminos, de tal

inventarán nuevas tecnologías, habrá un acelerado proceso de migraciones y se dará una concientización de la sociedad en lo referente a la explotación de los recursos naturales; pero lo más destacado es que prevalecerá el modelo de economía abierta que existe, aunque forzosamente tendrá que orientarse a reducir las disparidades entre ricos y pobres. En nuestro caso, México, llegaremos más tarde a este último renglón, pero sin duda, llegaremos.

En los estudiosos de la economía, paulatinamente se volverá al reconocimiento de que la economía es una ciencia social antes que una ciencia exacta, y que, por tanto, es necesario volver los ojos hacia la conceptualización social de la economía en lugar de la conceptualización matemática de la misma. Ello significará que la economía vuelva a ser una ciencia al servicio del hombre, y no lo que prevalece: que el hombre está al servicio de la economía.

Más que una visión futurista es una ilusión personal, pues me gustaría ver a un pueblo mexicano más cohesionado en lo económico, pero mucho más diverso en lo social y

cultural. Los sueños de riqueza planteados por nuestro vecino del norte en buena medida han venido a socavar la idiosincracia e individualidades de los pueblos, sometiénolos cada vez más a la pavorosa uniformidad del *American way of life*. Por ello, deseo un México rico, pero con un arraigo y con unos valores que no sean susceptibles de ser cambiados por espejitos, por dólares o por euros.

* Profesor investigador de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás, IPN.

Hacia la predicción sísmica

Cinna Lomnitz *

Los tres avances más importantes que ocurrirán en sismología en los próximos veinte años son:

1) Se entenderá el porqué del riesgo sísmico, lo que afectará sobre todo a las construcciones altas en suelos blandos, lo que permitirá eliminar casi por completo el

riesgo sísmico en las naciones desarrolladas (incluido México). 2) Se identificarán fenómenos precursores (probablemente electromagnéticos) de los sismos fuertes y esto permitirá predecir los sismos más peligrosos con minutos, horas o hasta días de anticipación. 3) Se descu-

brirán nuevos tipos de ondas sísmicas que se propagan en las "interfaces", o sea, en las superficies entre las capas. Se trata de ondas acopladas de tipo no lineal.

En México, podremos controlar el riesgo sísmico en las principales ciudades sin exceptuar la ciudad de México. La falta de seguridad es actualmente la principal causa que impide un desarrollo más rápido en este país.



Por ejemplo, si la mitad de la población vive con la amenaza de que su casa puede caerse en cualquier momento con un temblor, la mentalidad dominante es "la vida no vale nada" y, por lo tanto, no vale la pena esforzarse. Lo mismo sucede con cualquier tipo de inseguridad (crimen, crisis económicas, problemas políticos y de falta de salud, etc.)

El hecho de que nuestro país logre contribuir a través de la labor de sus científicos a su propio bienestar y al del mundo va a fortalecer la autoestima no sólo de los científicos, sino de toda la población. Dejaremos de lamentarnos acerca de que "México no progresa", vamos a empezar a manejar nuestros propios asuntos y a definir qué clase de país queremos y qué tipo de vida deseamos llevar.

Finalmente, el hecho de empezar a dominar las amenazas naturales, tales como los sismos, cambiará nuestra actitud ante el entorno natural que dejará de ser nuestro enemigo y se convertirá en nuestro aliado y en un patrimonio valioso que nos toca conservar y proteger. La tierra mexicana es nuestra morada y si la tratamos bien, dejará de amenazarnos y nos permitirá vivir tranquilos y mejor.

*Investigador emérito del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El combustible del futuro se llama *hidrógeno*

Dr. Omar Solorza*

Debido a los problemas de contaminación ambiental ocasionados por las emisiones a la atmósfera de un volumen considerable de gases y de partículas, producto de la quema de hidrocarburos, se propone la utilización del hidrógeno como combustible, ya que presenta beneficios al ser utilizado como un generador de energía limpia.

Las celdas electroquímicas que convierten la energía química de un combustible en energía eléctrica con alta eficiencia y sin emisión de contaminantes son ya una realidad, y son conocidas como celdas de combustible. En el autotransporte, con la utilización del hidrógeno o del metanol en estas celdas, se generará la energía eléctrica y

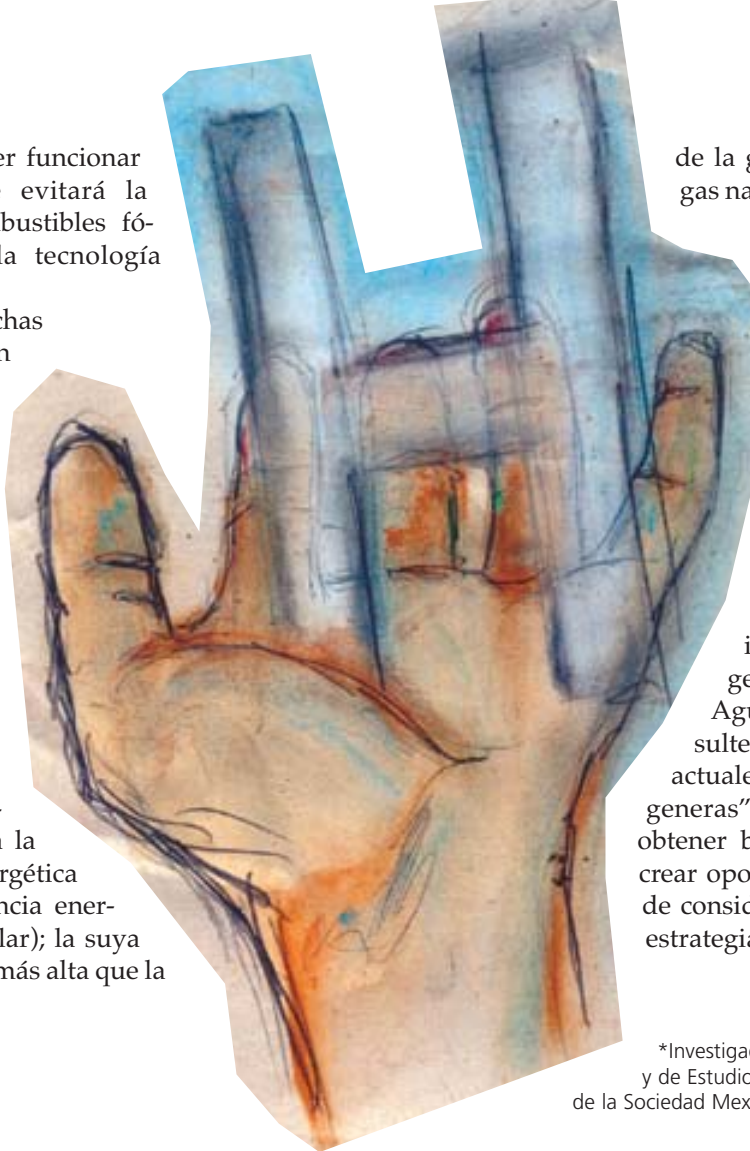


La utilidad de las celdas de hidrógeno es vasta. Puede servir como combustible de autos, o como fuente de energía alternativa

la potencia para hacer funcionar automóviles; así se evitará la ignición de los combustibles fósiles y el uso de la tecnología convencional.

Actualmente, muchas personas consideran que la tecnología de las celdas de combustible revolucionarán nuestra forma de vida en este nuevo siglo, al igual que lo hicieron las máquinas de combustión interna a inicios del siglo xx.

Se ha propuesto al hidrógeno como el combustible del futuro porque presenta la mayor densidad energética (relación entre eficiencia energética y peso molecular); la suya es dos veces y media más alta que la



de la gasolina y muy superior a la del gas natural. El hidrógeno será generado en mayor cantidad de procesos conocidos de reformación del gas natural con vapor de agua, de la oxidación parcial de productos del petróleo y de la biomasa.

En el Distrito Federal, con el respaldo económico del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), esperamos ver en los próximos años la realización del proyecto de demostración de autobuses impulsados por celdas de hidrógeno y de un sistema asociado. Aguardamos que este proyecto resulte exitoso, con el fin de sustituir las actuales gasolineras por algunas "hidrogeneras". Este planteamiento permitirá obtener beneficios ambientales, así como crear oportunidades de inversión; además de considerar al hidrógeno dentro de una estrategia energética nacional.

*Investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados y presidente de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno.

Neurociencias para los próximos veinte años

José Antonio Arias Montaña*

En las neurociencias algunos de los aspectos más destacados en los siguientes veinte años serán:

La terapia génica tendrá logros significativos para enfermedades degenerativas como el Parkinson y el Alzheimer. La idea es producir genes que sintetizen los neurotransmisores que se han perdido, por ejemplo, la enfermedad de Parkinson es un problema relacionado con dopamina, por lo que se introduciría el gen que sintetiza la encima responsable de la formación de dopamina.

Algo parecido podría hacerse con el Alzheimer y el Hautintong.

En los siguientes diez años también veremos varios estudios en relación a la terapia génica para tumores cerebrales, que abordarán cómo enviar ciertos genes a las células tumorales para que alteren su ciclo de vida y entren en una muerte programada.

En la creación de nuevos analgésicos habrá avances importantes. Quitar el dolor es un objetivo central en la

medicina, y las neurociencias han contribuido a entender los mecanismos por los cuales se genera. Conforme se comprenda más la base celular de la percepción y de la transmisión del dolor vamos a desarrollar fármacos mucho más efectivos.

La investigación en neurogénesis está cambiando el paradigma de que nacemos con un número determinado de neuronas que no aumenta. En determinadas circunstancias se ha observado que algunas células pueden originar nuevas células neuronales. Responder a cómo inducir a que se formen nuevas neuronas, hacerlo en determinados sitios y en determinados tipos neuronales tendría aplicaciones importantísimas en aspectos terapéuticos de enfermedades degenerativas.

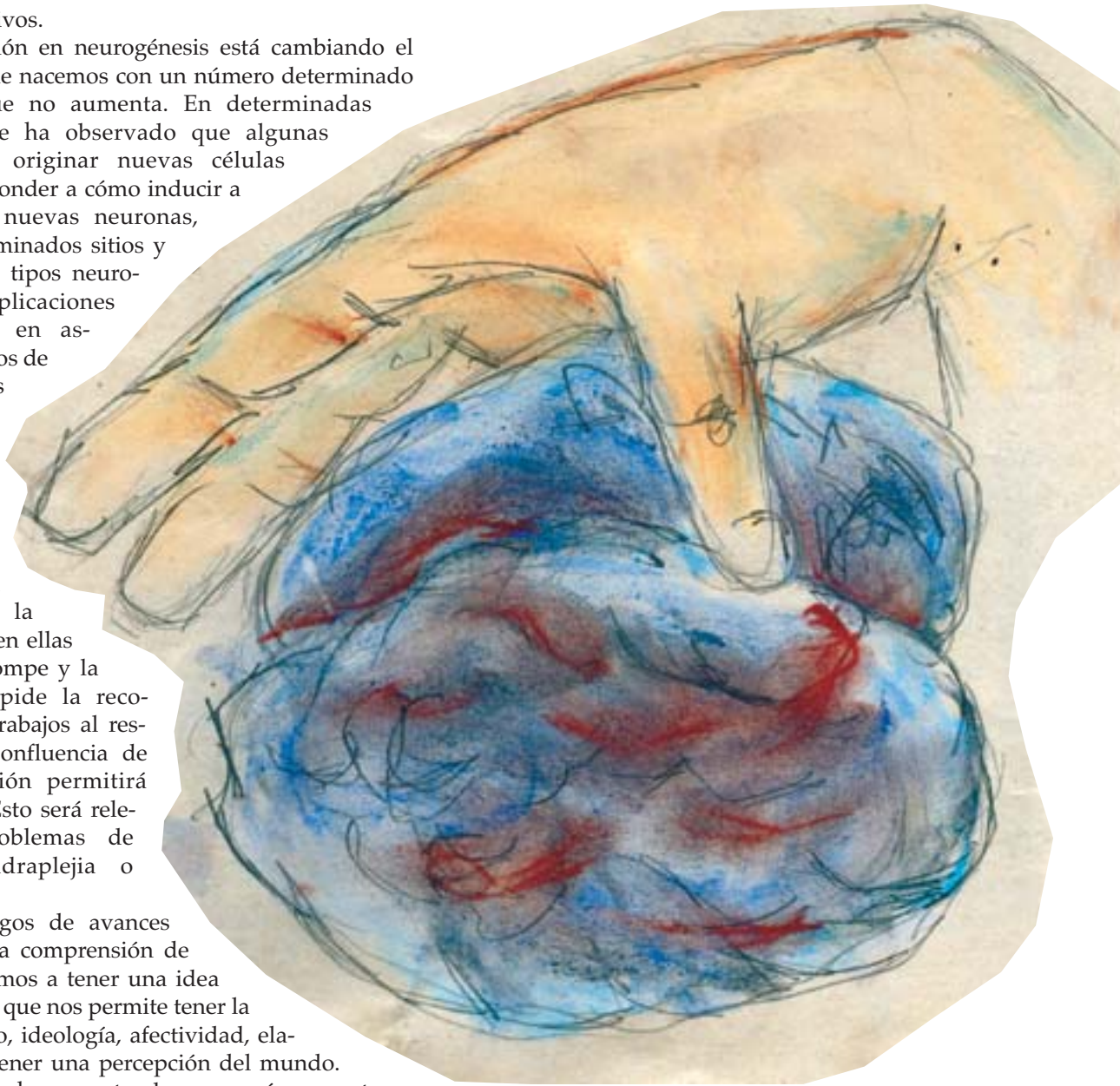
Veremos investigación importante en la reconexión sináptica, el mejor ejemplo son las lesiones de la médula espinal, en ellas la conexión se rompe y la cicatrización impide la reconexión. Ya hay trabajos al respecto, pero la confluencia de nueva información permitirá mayor eficacia. Esto será relevante para problemas de hemiplejía, cuadraplejía o paraplejía.

Seremos testigos de avances importantes en la comprensión de la conciencia, vamos a tener una idea más precisa de lo que nos permite tener la percepción del Yo, ideología, afectividad, elaborar teorías, y tener una percepción del mundo. Avanzaremos mucho en entender por qué somos tan complejos.

Como se desarrollen o influyan estas tendencias en México va a depender de la existencia de políticas reales en ciencia y tecnología. En el país existe investigación científica de calidad, y las neurociencias son una de las áreas más desarrolladas, pero su contribución global sigue siendo poca.

Seguramente participaremos en estas cuestiones que se avizoran, pero nuestra colaboración puede ser marginal si no apoyamos a nuestros centros de investigación. Participar puede asegurarnos el acceso rápido y eficaz a las aplicaciones que se generen de los nuevos conocimientos.

*Investigador del Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados.



Argentina y ¿caras opuestas de la



Ilustración: Larisa García

* Profesores-investigadores del CIECAS-IPN. Integrantes de la línea de investigación
"Estructura y coyuntura de la economía mexicana"

México

misma moneda?

Pedro Mendoza Acosta*
Pedro Durán Férran

Los acontecimientos recientes en la economía argentina han puesto nuevamente en la mesa de discusión la sustentabilidad del modelo neoliberal impulsado a partir de la década de los ochenta por las grandes economías y puesto en práctica por los países de América Latina.

En los últimos días se han escuchado las voces de especialistas de diversas corrientes ideológicas que discutían la posibilidad de que se diera una situación similar en la economía mexicana en el futuro cercano.

Sin duda, el régimen de convertibilidad adoptado por el gobierno argentino a comienzos de 1991 es el elemento sustancial para explicar y entender las condiciones actuales de la tercera economía latinoamericana. Las rígidas políticas cambiarias han demostrado no ser sostenibles por un periodo prolongado, pues si bien en determinado momento cumplen con su objetivo principal (la estabilización económica), es necesario un proceso de ajuste continuo que elimine la posibilidad de problemas en la estructura productiva que generen desequilibrios fundamentales, como ocurrió en 1994 en México y ahora en Argentina.

En 1991, el gobierno de Menem combatió la hiperinflación a través del controvertido Plan de Convertibilidad, el cual cumplió con su objetivo inmediato al bajar la inflación de 1,343.9 por ciento en 1990 a 84.0 por ciento en 1991, con paulatinas disminuciones, al grado de llegar a tasas de deflación en los últimos tres años pero a costa del estancamiento económico. Asimismo, en México, desde el sexenio salinista se ha aplicado una estricta política monetaria para ubicar este indicador en niveles similares al de Estados Unidos, situación que se logró parcialmente en 1994, pero que originó déficits

Las similitudes de lo ocurrido en aquel país y las condiciones actuales de la economía mexicana se pueden explicar a través del siguiente cuadro.

De acuerdo con esta información, en el trienio 96-98 coinciden las tasas de crecimiento promedio en una economía y otra pero con condiciones estructurales completamente distintas. Es decir, mientras que México se encontraba en un proceso de recuperación, Argentina se encaminaba a la actual crisis pese a los paquetes de ayuda financiera recibida por diversos organismos internacionales, principalmente el FMI.

INDICADORES ECONÓMICOS RELEVANTES, ARGENTINA Y MÉXICO
(Promedio anual por trienio, 1993-2001)

Indicador	Argentina			México		
	93-95	96-98	99-01	93-95	96-98	99-01
PIB ^a	2.93	5.76	-2.60	0.03	5.76	3.53
FBKF ^a	5.20	11.00	-12.13	-8.16	15.93	4.73
Inflación ^b	4.30	0.36	-1.36	22.40	20.66	8.60
Desempleo ^c	12.86	15.00	15.60	3.43	4.13	2.40
Balance público ^d	0.20	-1.60	-2.53	0.06	155,833	-1.00
Deuda externa ^e	85,471	124,980	144,600	145,314	11.2	153,925
Intereses devengados/Exportaciones de B y S ^f	26.1	31.1	39.2	17.4	11.2	9.0
Deuda externa/Exportaciones de B y S ^f	424.4	413.4	482.6	198.2	131.4	93.5

a) Tasa de crecimiento real, %.; b) Tasa anualizada, dic/dic, %; c) Tasa media anual, %; d) % del PIB; e) Millones de dólares, y f) Por ciento.

Fuente: elaboración propia con información de la CEPAL

significativos en las cuentas externas y el subsecuente repunte de los precios, para retomar la senda descendente a partir de 1999 con la implementación, por parte del Banco de México, de una política monetaria por objetivos de inflación.

Si bien es cierto que en Argentina las condiciones desfavorables se venían percibiendo desde los últimos tres años, no es sino hasta la última quincena de 2001 cuando se desencadena la crisis económica, sólo equiparable a la ocurrida en 1994-1995 en México, aun cuando aquí las manifestaciones sociales no trascendieron al ámbito político, situación que se percibió de manera importante en los sucesos de las últimas semanas en el país sudamericano.

En cuanto a los niveles inflacionarios, en ambos casos se ha percibido una reducción significativa, aunque en el caso argentino se trata de una deflación que afecta las condiciones de despegue del crecimiento económico.

Asimismo, Argentina se ubica como uno de los países latinoamericanos con mayor desempleo, lo cual se vio reflejado en las manifestaciones de los últimos días, llegando a una tasa de casi 20 por ciento respecto de la PEA en 2001. Por su parte, este mismo año significó para México el logro de la menor tasa de desempleo promedio anual de los últimos 3 años.

En los últimos cuatro indicadores se pueden encontrar los elementos que permiten diferenciar entre un país y otro, en materia económica, para explicar su desempeño

de los últimos años. El déficit público como porcentaje del PIB ha aumentado paulatinamente, en ambos casos, de manera significativa, siendo éste el argumento principal de la pérdida de confianza de los organismos financieros internacionales y el consecuente retiro de apoyo financiero. México, a raíz de la experiencia de 1994 mantuvo niveles moderados de déficit que, sin embargo, han aumentado en los últimos años.

La deuda externa argentina se incrementó dramáticamente desde 1992 y en el año 2001 casi se equiparó a la de México; sin embargo, en términos per cápita este indicador ha rebasado por mucho al que presentó nuestro país.

Así, el Plan de Convertibilidad cumplió, en un primer momento, con su principal objetivo, el cual era la estabilización de la economía a través de la de los precios; sin embargo, fue al mismo tiempo una "camisa de fuerza" que obligó a mantener elevados desequilibrios en las finanzas públicas y que se sostuvo sólo gracias al creciente endeudamiento externo que aumentó en los últimos 10 años en 132 por ciento.

Argentina, en contraste con México, concentra la mayor parte de sus exportaciones en productos primarios y alimentos, lo cual, con una devaluación, reforzará un aumento de los precios de los productos que componen la canasta familiar, ocasionando con ello un proceso de hiperinflación por encima del observado en 1995 en México, lo cual contrasta, evidentemente, con lo difundido por las actuales autoridades hacendarias de aquel país. En este sentido, debido a esta estructura exportadora y al menor grado de globalización, los efectos de la crisis argentina serán más suaves en la comunidad internacional que los observados por el efecto "tequila" en 1995.

En conclusión, la información analizada señala que las condiciones de un país y otro son muy distintas actualmente, por lo que se puede afirmar que México, al menos en el corto y mediano plazo, está lejos de padecer una situación similar a la de Argentina. Sin embargo, no hay que olvidar que el modelo económico que llevó a este país, Argentina, al desastre económico es el mismo que sigue México y la mayoría de los países latinoamericanos, basado en la apertura económica indiscriminada y altamente dependiente de los flujos financieros internacionales. Tal vez las autoridades mexicanas se sientan lejos de lo que ocurre actualmente en Argentina, pero es evidente que el modelo económico neoliberal no garantiza que en el futuro no surja en México una crisis de dimensiones similares o peores que las observadas últimamente en Argentina.

CACEROLAZO EN BUENOS AIRES



Fotografías: <http://homepage.mac.com/gfer/fotos>



Más interrogantes que respuestas alrededor del maíz transgénico

Aumentan

Llamados de precaución en torno al maíz transgénico

María de los Ángeles Erazo P.

Fotografías: Enrique Gallo



Promover la intervención de varios actores en debates sobre ciencia y tecnología es un objetivo primordial en sociedades que fomentan la cultura científica, y México lo está logrando con el tema Organismos Genéticamente Modificados (en adelante, OGM). Por tal motivo, el Movimiento Pugwash organizó en la ciudad de México el Taller Internacional “Impacto y riesgos de la biotecnología agrícola. Seguridad ambiental y alimentaria”, del 28 al 31 de mayo del presente año.

Este evento convocó, en la Unidad de Seminarios “Ignacio Chávez” de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a científicos de Brasil, Canadá, Colombia, Cuba, Estados Unidos, Italia, México, Noruega y Venezuela, para evaluar los riesgos y los beneficios que generan en la agricultura sustentable los organismos transgénicos —planta transgénica es la que ha sufrido alguna manipulación en su material genético, con el propósito de mejorar sus características físicas, tales como la resistencia a ciertas plagas y enfermedades.



Nuevas evidencias han despertado un intenso debate sobre los riesgos de implementar tecnología transgénica en la producción agrícola mundial. El caso del maíz en México es de particular importancia por su gran variedad y alto consumo

Polemizaron sobre las implicaciones sociales, económicas, ecológicas, éticas y políticas de los desarrollos biotecnológicos; sobre las posibles consecuencias que proyecta la biotecnología en la seguridad nacional e internacional; sobre el tipo de investigaciones que se necesita para responder a estas preguntas, y sobre los instrumentos legales y jurídicos que deberían normar el desarrollo, el comercio y el uso de organismos transgénicos.

UN DEBATE NECESARIO

Las empresas biotecnológicas argumentan que los OGM son indispensables para alimentar a la población mundial, proteger el ambiente y reducir la pobreza en países en vías de desarrollo. Muchos científicos comparten esta visión. Otros, sin embargo, están preocupados con el hecho de que el uso a gran escala de los cultivos transgénicos conlleve riesgos que amenacen a la agricultura sustentable.

En este contexto, la diversidad genética y biológica que caracteriza a México, tanto en variedades silvestres como en domesticadas, fue el marco ideal para la realización del taller mencionado.

Y México lo necesitaba, porque, durante los dos últimos meses, tres hechos motivaron reacciones de la comunidad científica mexicana en torno al tema OGM: la denuncia de que hubo transformación transgénica en el maíz criollo de Oaxaca; el contenido de la iniciativa de Ley de Bioseguridad que predictaminó la Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, y la modificación del artículo 420 Ter. del *Código Penal Federal*, relativo a la bioseguridad.

La posición de la comunidad de biotecnólogos mexicanos se mostró dividida. Unos manifestaron su apoyo, y otros su rechazo al resultado de la investigación que realizaron en Oaxaca los doctores Ignacio Chapela y David Quist —ésta advirtió la presencia de construcciones transgénicas en el maíz criollo de la Sierra de Oaxaca.



Varios científicos y organizaciones, como Greenpeace, se oponen al desarrollo de maíz transgénico con fines no comestibles

Luego de la exposición de veinte ponencias y de sus discusiones, los más de 35 invitados consideraron insuficientes los conocimientos y los resultados que ahora se tienen para evaluar los beneficios y los riesgos de los OGM, sobre todo, a la luz de las consecuencias a largo plazo que estas

tecnologías puedan tener en la biosfera y en las futuras generaciones.

Los participantes del Taller discutieron las condiciones ambientales, agrícolas y regulatorias que rigen lo relativo a los OGM en los países que son centros de origen y diversificación de cultivos nativos.

La investigación se publicó inicialmente en la revista *Nature*, a finales de noviembre del 2001, y cobró relevancia en abril del presente año, cuando el editor de esa revista británica, Phillip Campbel, reconoció como un error haber publicado el artículo de Chapela y de Quist sin haber acumulado antes evidencias suficientes para avalarlo. Sin embargo, su aclaración no descartó ni confirmó la presencia de maíz transgénico en Oaxaca.

Pero, a pesar de que aumentaron los votos en favor o en contra de ambas posturas, seguían sin sustento investigativo respuestas a inquietudes fundamentales como: ¿el maíz transgénico es bueno o malo, beneficioso o dañino, problema o solución? ¿Qué riesgos plantea el consumirlo?

Esta controversia llegó a ser de gran importancia en México, ya que este país es el centro de origen del maíz y produce, además, varias especies de esta gramínea. De ahí que el tema del maíz transgénico también haya sido debatido en el ámbito legislativo, tanto para la modificación del artículo 420 Ter. del *Código Penal Federal* como para analizar la iniciativa de Ley de Bioseguridad que se presentó en la Cámara de Diputados.

Una reacción contraria a la iniciativa de Ley de Bioseguridad que predictaminó la Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Diputados provino del Comité Consultivo de Biotecnología (CCB) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), que hace dos meses convocó a la comunidad mexicana de biotecnología y de áreas relacionadas a: (1) discutir la iniciativa de Ley de Bioseguridad y (2) a cuestionar la aprobación de la modificación al artículo 420 Ter. del *Código Penal Federal*. La justificación de estos planteamientos se detalló en una carta que incluyó firmas de apoyo, antes de ser remitida a la Cámara de Diputados.

Los miembros del CCB cuestionaron esa iniciativa de Ley de Bioseguridad porque, según expusieron en la carta, aceptarla como está “implicaría cercenar el desarrollo de la biotecnología y áreas relacionadas en el país”. Por tal motivo, demandaron a la Cámara de Diputados un espacio adecuado de discusión sobre el tema.

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) también está preparando un documento que refleje su postura institucional en torno a la iniciativa de Ley de Bioseguridad, con el fin de remitirlo a la Cámara de Diputados. Esta otra iniciativa la propuso el coordinador de Posgrado e Investigación Científica del IPN, Luis Humberto Fabila Castillo, debido a que algunos investigadores del Instituto han enviado a —título personal— su postura de rechazo a la iniciativa que predictamitó la Comisión del Medio Ambiente.

Respecto del segundo punto, el CCB del CONACYT expuso lo siguiente en la carta que envió el pasado mayo: “Entre las características del artículo 420 Ter. del *Código Penal Federal* que se han identificado de grave generalidad, discrecionalidad y ausencia de sustento científico y

tecnológico, está el que el nuevo artículo define a los OGM con tal amplitud que incluye cualquier OGM resultado de la biotecnología, como de otros procesos que ya son tradicionales. Igualmente preocupante resulta la falta de certeza acerca de cuál es la normatividad aplicable, la cual ni siquiera se vincula a la ley ambiental, sino que se deja abierta a todo tipo de normas. Un aspecto en el que insistimos es que se puede incurrir en un problema penal, no sólo por liberar al medio ambiente organismos transgénicos, sino por realizar actividades que son perfectamente comunes, las cuales se realizan por muchos de nosotros en nuestras instituciones, como son el desarrollo, el almacenamiento, el transporte, la importación o la exportación de este tipo de organismos. De igual manera, observamos que no hay una definición de lo que puede entenderse por componentes, estructura o funcionamiento de ecosistemas, además de que ni siquiera hace falta que se cause daño para dar lugar a una denuncia penal que presente cualquier persona u organización”.

CAPÍTULO TERCERO

De la bioseguridad

Artículo 420 Ter. Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días de multa a quien en contravención a lo establecido en la normatividad aplicable introduzca al país o extraiga del mismo, comercie, transporte, almacene o libere al ambiente algún organismo genéticamente modificado que altere o pueda alterar negativamente los componentes, la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Para efectos de este artículo, se entenderá como organismo genéticamente modificado cualquier organismo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología, incluyendo los derivados de técnicas de ingeniería genética.

Fuente: *Diario Oficial de la Federación*, tomo DLXXXI, México, D.F., miércoles 6 de febrero de 2002.

Por su parte, la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería (SMBB) concluyó lo siguiente en el Taller de reflexión sobre efectos del maíz transgénico, que organizó en la ciudad de México del 17 al 19 de marzo de este año: “La información necesaria para evaluar el impacto del maíz transgénico en la biodiversidad de México es extremadamente limitada o inexistente, debido a la falta de apoyo económico, a la carencia de un seguimiento permanente del problema y al muy limitado interés

gubernamental. Por lo mismo, no existe la evidencia necesaria que permita cuantificar la presencia de rasgos transgénicos en maíces nativos de México, y resulta importante establecer métodos confiables de monitoreo. Tampoco existe la evidencia científica necesaria para evaluar el impacto de un rasgo transgénico específico sobre la diversidad genética del maíz mexicano y sus parientes cercanos”.

Y a este llamado de precaución se sumaron los científicos que intervinieron en el panel titulado “Riesgos de los transgénicos”, efectuado el 31 de mayo o en la Facultad de Economía de la UNAM, por iniciativa del Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (CECCAM), el Centro de Análisis Social, Información y Formación Popular (CASIFOP) y el Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración (Grupo ETC/RAFI). Entre los expositores estuvieron los científicos Rubens Nodari, Terje Traavik y Mark Wheelis; quienes llegaron de Brasil, de Noruega y de Estados Unidos, respectivamente.

Rubens Nodari, catedrático de Fitotecnia de la Universidad Federal de Santa Catarina y asesor científico de la Comisión de Bioseguridad de Brasil (CNTBIO), opinó que “la ausencia de evidencia no es evidencia de ausencia de riesgos”, al hablar sobre transgénicos.

Terje Traavik, catedrático de la Universidad de Tromsø y director del Centro de Ecología Genética en Noruega, advirtió que aún se desconoce cómo reaccionan los genes introducidos en el ambiente natural, debido, entre otras cosas, al fenómeno de la transferencia horizontal de genes (que es la transferencia de genes entre

diferentes especies que no se cruzan normalmente), lo cual podría generar efectos totalmente inesperados e impredecibles. “Los científicos no conocen bien y no entienden la transferencia horizontal de genes, y

total a los transgénicos hasta que se conozcan mejor sus efectos, o que se desarrollen técnicas más seguras”, señaló Traavik.

Mark Wheelis —quien trabaja en la Universidad de California en Davis,

es miembro de la Federación Americana de Científicos sobre armas químicas y biológicas e integra el Comité de Control del Cumplimiento de los Convenios de Naciones Unidas sobre Armas Químicas y sobre Armas Biológicas y Tóxicas—, hizo la siguiente reflexión: “Ahora imaginen que esta misma técnica [la empleada en transgénicos] pueda ser usada para producir daño en forma intencional. Las armas biológicas siempre han tentado a los ejércitos y hay muchos ejemplos en la historia de que se han usado virus y bacterias para producir enfermedades en plantas, animales [por ejemplo los caballos del ejército enemigo o el ganado con que se podrían alimentar] y directamente en humanos. Sin embargo con el advenimiento de la ingeniería genética, esto ha empeorado notablemente, ya que hemos comprobado en varios países —tal como la ex URSS, Iraq, Sudáfrica— que los estados han estado trabajando por muchos años en hacer letales gérmenes que no lo eran, y que afectan a

humanos, animales o plantas”.

Nodari, Traavik y Wheelis también intervinieron en el Taller Internacional del Pugwash, cuyas seis conclusiones servirán de base para las futuras actividades que ese Movimiento programe en torno al tema OGM. Su reunión quinquenal, que se realizará el próximo agosto en La Jolla, Estados Unidos, dedicará una de sus mesas a la discusión de este tema y de otros relacionados con la investigación en biotecnología.



Historia de México: la civilización huasteca (detalle) 1930-32
Composición de Diego Rivera que recrea la importancia que tiene el maíz en las actividades cotidianas de los mexicanos

esto es un amenaza muy seria. Considero que cualquier introducción de transgénicos al medioambiente en este momento es altamente irresponsable, ya que puede tener efectos irreversibles que le dejamos a las generaciones futuras. Hace 25 años que trabajo con ingeniería genética y sé que hay muchas variables que no se conocen. Una actitud ética como científico, como padre, abuelo y ciudadano es exigir por todos los medios una moratoria



De izquierda a derecha: Mark Wheelis, Terje Traavik y Rubens Nodari, junto a tres organizadoras del panel titulado "Riesgos de los transgénicos", que se realizó el pasado 31 de mayo



En primer plano, un representante del pueblo huichol escucha a expositores del panel

CONCLUSIONES DEL TALLER DEL MOVIMIENTO PUGWASH

Como resultado de los intensos debates, se identificaron seis puntos de acuerdo que sintetizan las conclusiones del Taller Internacional "Impacto y riesgos de la biotecnología agrícola. Seguridad ambiental y alimentaria" y las opiniones de sus participantes:

1. Los conocimientos actuales son insuficientes para evaluar los beneficios y los riesgos de los organismos genéticamente modificados (OGM), especialmente a la luz de las consecuencias a largo plazo que estas tecnologías puedan tener en la biosfera y en las futuras generaciones.
2. En este contexto, se requieren investigaciones independientes y la capacidad institucional para identificar e implementar investigaciones a corto y largo plazo y para analizar, monitorear y evaluar los aspectos ambientales, económicos, de salud y socio-culturales de los desarrollos biotecnológicos.
3. Dado que se desconocen muchas de las consecuencias a corto y largo plazo de los OGM, ciertas actividades no deben ser llevadas a cabo hasta que no se cuente con más información sobre sus consecuencias biológicas y sociales. Por ejemplo, los esfuerzos actuales para producir maíz genéticamente modificado capaz de producir compuestos químicos y farma-

céuticos industriales no comestibles son de gran preocupación, ya que el maíz es un cultivo comestible básico, ampliamente cultivado, y es de polinización abierta.

4. Se requieren mecanismos para asegurar el acceso, por y para todos los sectores de la sociedad, información completa y apropiada sobre los desarrollos y aplicaciones agrícolas y biotecnológicas. De particular importancia para la evaluación y el monitoreo de éstas es el depósito, —y el acceso—, a materiales biológicos viables y a la información detallada de las secuencias de las nuevas construcciones genéticas de todos los OGM.

5. Para asegurar una agricultura social y ecológicamente sustentable, se deben evaluar y promover estrategias múltiples que empleen tecnologías tradicionales y de reciente desarrollo, y desarrollen nuevas capacidades institucionales, más que concentrarse en una sola tecnología en particular. Deben promoverse estrategias tales como la explotación de nuevos nichos de mercado, el favorecer los cultivos múltiples, el cultivo preciso e integrado, y técnicas de conservación del germoplasma *in situ* y *ex situ*.

6. La participación informada de los sectores agrícolas, de consumidores y, en general, de toda la sociedad en el proceso de toma de decisiones relativas a los OGM requiere mayor transparencia, confianza y credibilidad de parte de los científicos, de los gobiernos y del sector privado.

EL MOVIMIENTO PUGWASH

Con el Taller Internacional, el Movimiento Pugwash cumplió con su objetivo de fomentar entre científicos el debate sobre temas de gran interés social. Fue este el motivo que animó a Albert Einstein, a Bertrand Russell y a otros destacados científicos de la primera mitad del siglo XX a fundar el Movimiento Pugwash, a partir de una reunión convocada en torno al denominado Manifiesto Russell-Einstein. Nació con el nombre oficial de: Conferencias Pugwash sobre Ciencia y Asuntos Mundiales.

Fue en 1955 cuando, profundamente preocupado por el desarrollo de las armas nucleares, el gran matemático, filósofo y pacifista Bertrand Russell acordó con Albert Einstein (quien estamparía en este documento su última firma) convocar a un grupo de distinguidos científicos para discutir estos problemas y apremiar a las sociedades y a sus gobiernos a encontrar caminos pacíficos para la solución de los conflictos.

Desde entonces, las Conferencias Pugwash agrupan, año con año, a importantes miembros de la comunidad científica internacional. Este importante foro ha sido, durante más de cuatro décadas, de crucial importancia para debatir el papel de la ciencia y de sus hacedores en los eventos presentes que definen el camino de la humanidad. Entre otros logros, consta el Premio Nobel de la Paz que obtuvo el Movimiento Pugwash en 1995.

La actual incorporación de la biotecnología moderna en los procesos de producción agrícola genera nuevos dilemas éticos, económicos, sociales y ambientales que, hasta ahora, no habían sido examinados con la profundidad necesaria dentro del seno de las Conferencias Pugwash.



Otra voz... la visión del joven investigador

LAS

telecomunicaciones en México

Cynthia Valeriano López*

El adecuado desarrollo de la infraestructura en las telecomunicaciones constituye uno de los factores fundamentales para impulsar el crecimiento económico, la integración nacional y el desarrollo social.

En este sentido, es responsabilidad del Estado crear las condiciones necesarias para fomentar e incentivar la expansión de distintas redes de comunicación, que son parte de nuestra vida, como el teléfono, la televisión, las frecuencias de radio o la internet.

El orden jurídico que actualmente rige a este sector se fundamenta en la Ley Federal de Telecomunicaciones, que establece la función rectora, normativa y promotora de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que tiene su referente en el artículo 42, fracción VI de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, artículo que forma parte del cap. II titulado “De las partes integrantes de la Federación y del territorio nacional”, expresa que “el territorio nacional comprende [...] El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional”, al tiempo que otorga seguridad jurídica a la inversión privada en la construcción de infraestructura y en la prestación de servicios.

*Estudiante de la Escuela Superior de Economía del IPN



El crecimiento de la telefonía inalámbrica no ha sido proporcional con la modernización



La Comisión Federal de Telecomunicaciones coordina los procesos de licitación para ocupar y explotar posiciones orbitales satelitales

Asimismo, esta ley prevé la constitución de un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con autonomía técnica y operativa, misma que tendrá la organización y las facultades para regular y promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones en el país, este órgano recibe el nombre de Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL).

Entre otras atribuciones, sobresalen la de dictaminar respecto de las solicitudes para el otorgamiento, modificación, prórroga y cesión de concesiones y permisos en materia de telecomunicaciones, así como de su revocación; coordinar los procesos de licitación para ocupar y explotar posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país, con sus respectivas bandas de frecuencias y derechos de emisión y de recepción de señales, y establecer obligaciones específicas relacionadas con tarifas, calidad del servicio e información a los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones que tengan poder sustancial en el mercado relevante, de conformidad con la Ley Federal de Competencia Económica.

Esta instancia se encarga de establecer las tarifas de los servicios telefónicos, éstas son las segundas más caras del mundo, por lo que se han consolidado como servicios destinados a satisfacer las necesidades de la clase media y alta.

En nuestro país, el régimen jurídico de las telecomunicaciones está sujeto a concesiones, por ello después de las privatizaciones en el servicio telefónico local y de larga distancia, la telefonía inalámbrica y las frecuencias de radio, se dio inicio a un proceso de crecimiento acelerado que no ha sido directamente proporcional con la modernización y la capacidad instalada de cada empresa en este ramo.

Concretamente, la obtención y la explotación de las posiciones orbitales han sido un tema que ha traspasado las fronteras nacionales para colocarse en diversas mesas de dis-



Es responsabilidad del Estado incentivar la expansión de redes de comunicación

condiciones técnicas que permitan su plena utilización.

Fue a Satélites Mexicanos (Satmex), desde hace más de 31 años, a quien se le otorgaron las concesiones del servicio satelital por 570 millones de dólares en nuestro país. Ahora se discute la apertura de este sector a la inversión extranjera reduciendo el costo de la concesión a sólo medio millón de dólares anuales.

En este sentido, puede ser perjudicial para los servicios de telecomunicaciones nacionales, ya que podría desplazar a Satmex, pese a que sus ventas para 1999 y 2000 fueron de 110 y 136.4 millones de dólares respectivamente. Esta empresa mexicana pretende lanzar para enero del 2003 su tercer satélite denominado Satmex 6, en la órbita 109.2° Oeste, mismo que promete ser mucho más potente que *Solidaridad 1* y proporcionar servicio satelital a todo el continente americano.

Tras su privatización, en 1997, Satmex se consolidó como una empresa de telecomunicaciones muy fuerte y estable, pues ha contribuido a incrementar las reservas del Estado, pese a que en 1999 perdió uno de sus satélites estratégicos, el *Solidaridad 1*, quedando en operación los satélites *Solidaridad 2* y *Satmex 5*.

Las necesidades de un país para poder alcanzar un nivel de desarrollo óptimo descansan en gran parte en el avance tecnológico y en el progreso de las telecomunicaciones, por lo que debería ser una prioridad invertir lo suficiente para incrementar la cobertura de las comunicaciones, conquistando un número mayor de espacios orbitales, fomentando la educación a distancia, modernizando y combatiendo las lagunas técnicas de la legislación, simplificando los procesos de concesión e impulsando la participación de las empresas mexicanas en este sector.

La identificación de las poblaciones susceptibles de cobertura social y más aún la satisfacción de sus necesidades no es tarea fácil, mucho menos para un país con tantas carencias y tantas prioridades como el nuestro. Sin embargo, debe ser clara la postura del gobierno a este respecto, ya que no basta con fomentar las inversiones en todos los sentidos si la infraestructura nacional no está preparada para darles respuestas y condiciones mínimas a los inversionistas nacionales o extranjeros.

cusión internacionales. En México, las reglas para ocupar estos espacios están expresadas en los reglamentos de comunicación vía satélite, y sólo cinco satélites mexicanos, en comparación con más de cien con los que cuenta nuestro vecino del norte, son autorizados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), conformada por 189 países.

Sin embargo, dado que es una dependencia desconcentrada la encargada de iniciar y llevar a cabo el proceso de asignación de espacios orbitales, como la COFETEL (generalmente duran entre tres y cinco años) con costos muy elevados y constantes para el país, se tiene que elevar la capacidad instalada de las telecomunicaciones, para lo cual se tendrá que invertir entre 2 000 y 3 000 millones de dólares anuales.

Es por ello que, a juicio de múltiples analistas y especialistas en este rubro, deben realizarse reformas importantes en la Ley Federal de Telecomunicaciones para fomentar y permitir la participación de la inversión privada en este proceso, generando sus propias



Detrás de...

La PC

Daniel Chávez Fragoso

La computadora es un icono distintivo de esta época, ya que está presente en casi todos los ámbitos de la actividad humana. Desde 1975 hubo intentos por comercializar la primera computadora personal (*Personal computer*, PC), pero fue hasta 1981 que la compañía IBM lanzó al mercado la primera PC que tuvo éxito. Actualmente se calcula que hay más de quinientos millones de computadoras en el mundo.

¿Qué hay detrás de la PC? La primera distinción que se hace en una computadora es entre el software, que comprende todos los componentes intangibles, es decir, los programas que indican a la computadora las tareas que debe ejecutar, y el hardware, que se refiere a los elementos físicos tanto electrónicos como mecánicos de la misma.

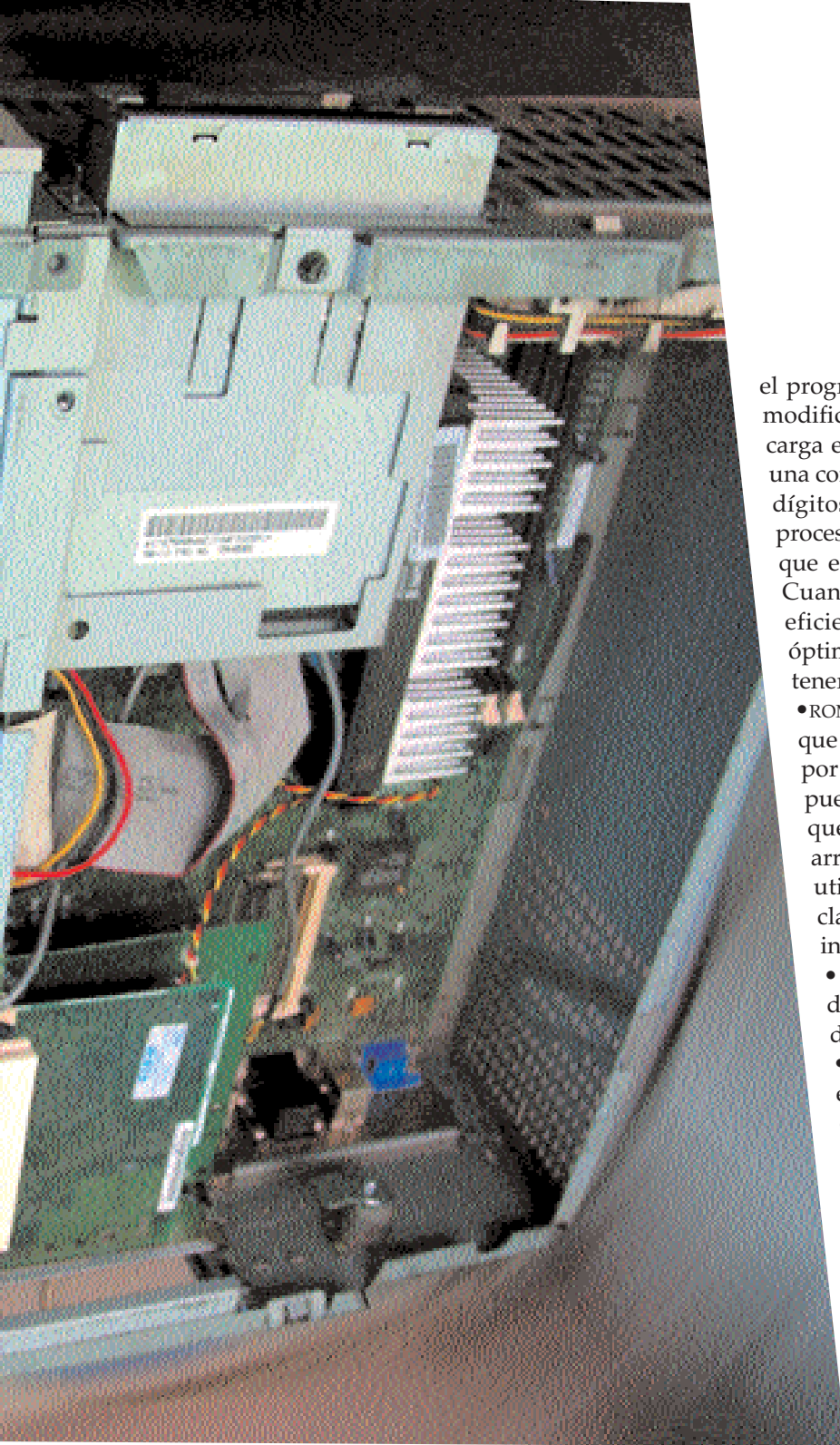
Al ver el hardware (las partes físicas) hallamos una caja, un monitor y un teclado; a la caja se le llama ordena-

dor, pues allí se introducen una serie de datos que son manejados en una secuencia de órdenes predeterminadas para producir un resultado.

Si observamos el interior del ordenador encontramos:

- La instalación eléctrica que transmite la energía de una toma de llegada a la máquina.
- Los lectores de discos flexibles y de CD-ROM.
- La placa madre que es una plaqueta donde se instalarán las partes del hardware.





- El disco duro que almacena datos mediante un código binario, y los conserva cuando el ordenador se apaga.
- El CPU (Unidad Central de Procesamiento) que es un microprocesador que gobierna todos los datos y órdenes de la PC; lo constituye un microchip que contiene miles de circuitos integrados. Maneja los datos del teclado y las memorias ROM y RAM. También envía información a la RAM y muestra los datos del monitor.
- RAM (*Random Access Memory*, Memoria de Acceso Aleatoria), que es la memoria que se utiliza para almacenar

el programa y los datos de uso del ordenador puede ser modificada por el usuario. Retiene los datos en forma de carga electrostática. La unidad básica de información de una computadora es el bite, que corresponde a uno de los dígitos: 0 ó 1, utilizados en el almacenamiento o procesamiento. Un conjunto de ocho bites es un byte, que es el valor que se usa como unidad de memoria. Cuanto más grande sea la RAM, más rápida y eficientemente funcionará. Actualmente, para un óptimo funcionamiento se recomienda como mínimo tener 128 megabytes.

- ROM (*Read Only Memory*, Memoria Sólo de Lectura), que almacena datos y programas que son introducidos por el fabricante del ordenador y que el usuario no puede modificar. Cada computadora tiene una ROM que contiene un programa y la información de arranque sin los cuales la computadora no puede utilizarse. Con frecuencia se usa para almacenar otra clase de información fija, pero al sufrir algún daño la información puede perderse.
- Ranura y conectores de expansión. La placa madre lleva ranuras donde se pueden insertar tarjetas de video o de sonido.
- Dispositivos de entrada por medio de los cuales el usuario introduce datos o información al ordenador, como el teclado, el ratón, el escáner, los lectores ópticos (de códigos de barras o de bandas magnéticas), la cámara de video, de fotos e instrumentos musicales.
- Dispositivos de salida. La información procesada por el ordenador es enviada a gran cantidad de aparatos de salida para ser visualizada; los más comunes son el monitor y la impresora.
- Almacenamiento. Cuando hay información que se quiere guardar por largo tiempo o extraer del ordenador se emplean dispositivos electromagnéticos como los discos duros, los

disquetes (discos de plástico flexible recubiertos de material magnético y alojados en estuches de plástico rígido) y también los CD-ROM que permiten guardar mayor cantidad de datos.

Para los interesados en el mundo de las computadoras, el Instituto Politécnico Nacional cuenta con la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) y el Centro de Investigación en Computación (CIC). Si desea más información sobre las carreras y los cursos que estas unidades ofrecen, puede hacerlo en el sitio: <<http://www.ipn.mx>>.

En los 24 años de su programa Aquí nos tocó vivir



Fotografías: Enrique Gallo

Fraternamente

Periodista, escritora y editora, Cristina Pacheco ha logrado darle voz y protagonismo a los personajes anónimos de la vida cotidiana en su programa *Aquí nos tocó vivir* de Canal Once. Cada semana, desde hace 24 años, muestra a los televidentes el México y las personas de todos los días sin maquillajes, trampas, disfraces o concesiones. Historias de drogadictos, de ancianos, de niños de la calle, de merolicos, de prostitutas, de cirqueros, de jugueteros y, de músicos, entre otros personajes, contadas con consternación y tristeza, pero también con alegría y esperanza en el futuro de personas reales. “No es un espectáculo, es un testimonio nada más.”

Con una experiencia periodística iniciada en 1960, considera un privilegio y una excelente carta de presentación ser colaboradora del primer canal cultural de televisión en América Latina. Afortunadamente, en el tipo de televisión que hace Canal Once cabe un testimonio como *Aquí nos tocó vivir*.

UN PROGRAMA QUE DA TESTIMONIO

Entrevistada en las instalaciones de Radio Fórmula, durante un receso de su programa *Periodismo y algo más*, Cristina Pacheco recuerda que cuando propuso este programa a las autoridades del Canal Once, hace 24 años,

no había otro similar. “Entonces parecía una locura, una chifladura de una vieja loca con una cámara, que va por las calles para hablar con otras comadres de quién sabe qué cosas.” Pero la duda duró poco tiempo. Pablo Marentes, entonces director del Canal Once, fue muy paciente y muy generoso, y le concedió el beneficio de la duda. *Aquí nos tocó vivir* comenzó a llamar la atención cuando se manifestó el interés y el apoyo del público. Desde entonces, siempre ha encontrado voces que valoran y defienden el programa y “eso es para mí una satisfacción muy grande, porque quiere decir que estamos en la misma frecuencia, que somos cuates, que somos amigos, que pertenecemos a la misma ciudad, al mismo país, en el que queremos contar y decir las cosas que nos suceden.”

Actualmente, la gente de la calle conoce y reconoce el trabajo de Cristina. Solidaria y sensible, considera que su programa comparte, acompaña, da voz, espacio y la posibilidad de verbalizar o de manifestar lo que les pasa a las personas. “No voy a negar que me preocupo cuando veo ciertas cosas que me gustaría cambiar, y me alegro cuando de repente puedo contribuir a que cambien. No es tan frecuente como yo quisiera, pero me encantaría decir: ya enseñé esto, se ve que está mal; para que alguien le metiera la mano... pero yo no soy autoridad.”

Cristina Pacheco

Jorge Rubio Galindo*

*Periodista y profesor del ipn, responsable de Cultura Norte.

EL TRABAJO DE UN EQUIPO QUE SE INVOLUCRA

Desde que comenzó la emisión ha procurado conservar el equipo de trabajo. Porque “este programa se tenía que hacer con un equipo muy comprensivo.” Roberto Arroyo se ha hecho cargo de la producción, prácticamente desde el principio. El camarógrafo David Segovia, hijo de campesinos hidalguenses, un joven talentoso con el que tiene una gran afinidad, “pues sabe lo que quiero y sé lo que está pensando”, lleva con Cristina como diez o doce años. Los demás: Juan José Izquierdo, responsable técnico; Ernesto Frago, chofer de la unidad de apoyo; Narciso Calderón Chalco, asistente de cámara y chofer, y Martha Cruz, coordinadora de producción, tienen seis o siete años de colaborar con ella. “Creo que la gente que trabaja en este programa lo hace con mucho gusto. Soy muy cuidadosa de que el ambiente de trabajo sea agradable y en manifestarles a mis compañeros mi agradecimiento, mi respeto y, sobre todo, mi cariño.”

Este programa tiene sus características muy especiales. Cristina considera que el respeto a los entrevistados es primordial y remarca con firmeza: “si hay alguien del equipo que no esté involucrado en nuestro trabajo no se puede hacer el programa. Aunque estemos hablando de la señora que hace gorditas hay un involucramiento con el personaje muy fuerte, y si hay alguien que no cumple con eso se fastidia la cosa.”

Recuerda que durante la grabación de un programa sobre un asilo, entrevistaba a una pareja de recién casados. Era una escena en la habitación de los novios. Dos ancianos, ella debió haber tenido muchísimos años y él también. Acompañaba a Cristina una muchacha asistente, que cada que hablaban los viejitos volteaba para todos lados con una expresión de fastidio. Hasta que la conductora le dijo:

—Mira, vamos a hacer una cosa, me da mucha pena pero vas a tener que salirte.

—Pero si no estoy haciendo nada.

—No es que estés haciendo algo, pero tu indiferencia nos está cohibiendo a todos. Vete al jardín, y vele pensando porque todos los programas son así.

Para la elección de temas, por lo general aplica su intuición de periodista. Sin embargo, mucha gente le sugiere que entreviste a determinada persona o investigue alguna situación. Ella los escucha y en la medida de lo posible, atiende las sugerencias. En el aspecto técnico es distinto. “Siento que esto es un relato, por ejemplo, en una escena a mí me gustaría entrar por un lado, dar la vuelta y que la cámara tome una palmera... y mi camarógrafo dice: ‘No Cris, por ahí tienes un contraluz’, y mi productor: ‘No Cris, no te conviene porque vas a tener todo el ruido’. Está segura de su equipo. “Ellos siempre están cuidando que el trabajo salga lo mejor posible. Tengo mucho cariño por todos mis colaboradores. Todos son gente a la que yo quiero mucho.”

Hoy, el Canal Once dispone de nueva tecnología en la producción y transmisión de sus programas. Se nota la



Recomienda a los jóvenes que se atrevan a vencer el miedo que produce la ignorancia

diferencia, sobre todo si comparamos las primeras emisiones del programa con las más recientes. Ha mejorado la imagen por “el talento y apoyo de un equipo que ama el programa, eso es muy importante, si no tuviéramos ese antecedente, que es la verdadera riqueza, el programa no saldría como sale: con una intención de respeto, de mensaje, de amor, de solidaridad y de contacto. Sin erigirse como crítico ni juez, nada más contando lo que ve.”

¿QUÉ HA APRENDIDO EN SUS CONVERSACIONES?

El contacto y la variedad de personas que ha entrevistado Cristina todos estos años cambiaron su vida definitivamente. “Al dos mil por ciento. Es tal el abandono, la pobreza que he visto, que me considero muy privilegiada. Porque nadie me maltrata, porque tengo una vocación, porque tengo un destino, porque puedo cumplir con mis deseos. Nadie me grita, nadie me hostiga. No estoy en un manicomio ni en una casa de salud. Creo que los que estamos aquí (usted y yo) somos la élite, somos el privilegio total. He aprendido muchas cosas. Me gustaría ser capaz de asimilarlo más, de asumirlo más, de entender más. *Aquí nos tocó vivir* cambió radicalmente mi vida y me dio una familia adicional, porque después de 24 años de andar en la calle, la gente se ha hecho mi amiga.” Y lo presume. “Me da mucha alegría que la gente me vea, no como *periodista* o como *la señora que sale en la tele*, sino como Cristina, una persona que vio a los niños, que ahora ya se casaron, y a la que han visto envejecer. ¡Qué padre! Así es la vida cotidiana, unos crecen y otros envejecemos.”

VIDA FAMILIAR CON RIQUEZA INTELECTUAL Y RESPETO

De la periodista ha escrito Fernando Benítez: “Es admirable que una mujer pequeña, como Cristina, esté animada

siempre por una gran fortaleza humana. Continuamente volando de una estación de radio a una televisora o al periódico *La Jornada* (donde publica su *Mar de Historias*). Cristina vive abrumada por telefonemas y avisos que siempre atiende gustosa." De su vida familiar habla poco pero con mucho entusiasmo. "Es maravillosa, en mi familia hay mucho respeto y estímulos. No tenemos riqueza material, pero somos ricos en inteligencia, la que tiene mi marido, lo que me permite ser entendida. Hay mucha libertad para nuestro trabajo. Tengo una vida doméstica maravillosa."

Esposa del escritor José Emilio Pacheco, aspira a que él sienta que "a lo mejor valió la pena conocerla y vivir con ella." Eso le interesa mucho. "Quiero que él nunca se sienta avergonzado de mí. Por eso también procuro hacer bien mi trabajo, porque es una manera de decirle: valió la pena vivir contigo, aprendí de ti lo mejor. Y ahora estoy tratando de que veas que soy una buena compañía para ti."

NOS VUELVE MIEDOSOS LA IGNORANCIA

El VII Festival Cultural de la Juventud Politécnica, que el año pasado organizaron los estudiantes politécnicos, estuvo dedicado a Cristina Pacheco. Agradecida con esa distinción, recomienda a los jóvenes que "no abracen una carrera que no les interese. Porque sin pasión, sin imaginación y sin libertad no se puede hacer absolutamente nada. Atrévanse a vencer el miedo, porque el miedo es el peor veneno del mundo, y nos vuelve miedosos la ignorancia. Y recuerden que las cosas se hacen también por placer. No todo es utilitario. No todo lo que se come, se compra, se pone, se gasta o se anuncia es lo mejor. Hay cosas que no tienen precio y son maravillosas, como la conversación, la amistad, el amor y la pasión por el trabajo, la fe en la gente, el contacto que da la gente. Yo no cambio mi profesión, pero por nada. Ni aunque me dijeran: vas a ser millonaria. No, porque esto que me dio la gente, este conocimiento no lo hubiera ganado ni aunque hubiera ido mil años a la universidad."

Emocionada por haber sido la madrina de este festival cultural, los invita a que promuevan la cultura, "como una forma maravillosa de acercarse al conocimiento, a otros seres humanos del presente, de hace veinte siglos o, a lo mejor, a los que van a existir dentro de un siglo. Porque sin conocimiento la vida se limita mucho, la vida es muy pobre. Por más que vivamos, ¿cuántas cosas nos pueden pasar en la vida? Nacemos, crecemos, vamos a las escuelas, nos enamoramos, tenemos hijos, nos enfermamos y nos morimos. Eso es, esquemáticamente, de una manera terrible y brutal nuestra vida, pero si se preparan tienen futuro, pueden multiplicar su experiencia millones de veces."

El trabajo de Cristina Pacheco ha logrado un cambio muy importante en las personas. Antes tenía que convencer a la gente para que hablara, ahora, la gente le dice: "no, venga y oíganos, queremos que nos oiga. Porque este programa es de nosotros, vamos a hacerlo." Y es verdad, es un programa que han hecho las personas, por eso se ha ganado un lugar muy importante en el Canal Once. "Me parece muy bien que el Canal esté presente en las fiestas, el llanto, la tristeza, la alegría y el trabajo y que la gente lo tome como suyo. Eso es para mí maravilloso. Y debe serlo también para el Canal Once. Me encanta estar ahí."



Cuando propuso este programa, hace 24 años, no había otro similar

Cristina Pacheco es periodista, escritora y editora guanajuatense (Sept. 13 de 1941), estudió Letras Españolas en la UNAM. Inició su labor periodística en 1960 en los diarios *El Popular* y *Novedades*; en 1964 colaboró en la revista *Sucesos para todos*, con el pseudónimo de *Juan Ángel Real*; en 1977 comenzó a colaborar en la revista *Siempre!*; publicó entrevistas, crónicas y artículos en *El Sol de México*, *El Día* y actualmente en *La Jornada*; fue jefa de redacción de la *Revista de la Universidad de México* y de *Sábado*, suplemento cultural de *Unomásuno* y editora de libros de *Contenido*. En radio ha participado en los programas *Voz pública* y *Los dueños de la noche*, en XEQ AM; *Aquí y ahora*, en XEW AM y en Radio Fórmula en los programas *Los amos de la noche* y *Periodismo y algo más*. En televisión fue comentarista del noticiero semanal *Séptimo día* de Canal 13 y desde 1977 forma parte del equipo de Canal Once, donde es guionista y conductora de los programas *Aquí nos tocó vivir* y *Conversando con Cristina Pacheco*. Ha publicado los siguientes libros: *Para vivir aquí*, Orozco: iconografía personal, *Sopita de fideo*, *Testimonios y conversaciones*, *Zona de desastre*, *Cuarto de azotea*, *La última noche del Tigre*, *La luz de México*, *El corazón de la noche*, *Para mirar de lejos*, *Los dueños de la noche*, la novela *La rueda de la fortuna*, *Al pie de la letra*, *Los trabajos perdidos*, *Limpios de todo amor* y *Los amos de la noche*. Su labor ha merecido diversos reconocimientos entre los que destacan: el Premio Nacional de Periodismo en 1975, 1985 y 1986; Premio de la Asociación Nacional de Periodistas en 1986 y el Premio Manuel Buendía en 1992, entre otros.

En la intimidad de un láser

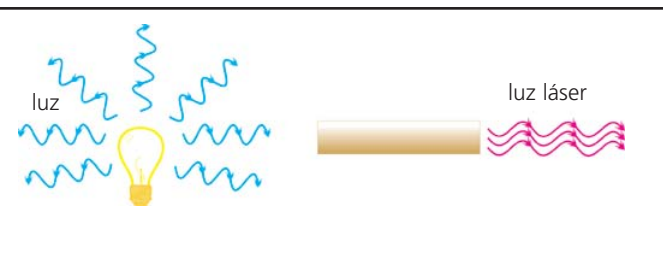
Jesús Yajá Montiel Pérez*

Fotón



La luz que genera una lámpara viaja en todas direcciones a partir de la fuente de emisión y, debido a esto, los focos son muy útiles ya que nos iluminan una gran zona. Por otro lado, la luz láser es altamente direccional, viaja a partir de su fuente en línea recta, conservando su energía en un sólo punto sin dispersarse tan rápidamente como sucede con la luz de las lámparas.

Los fotones que se generan con una lámpara viajan en una forma caótica y en todas direcciones mientras que los generados por un láser viajan en forma ordenada, como si se tratara de un desfile militar de fotones, todos ordenados. A esta característica se la conoce como coherencia espacial y temporal.

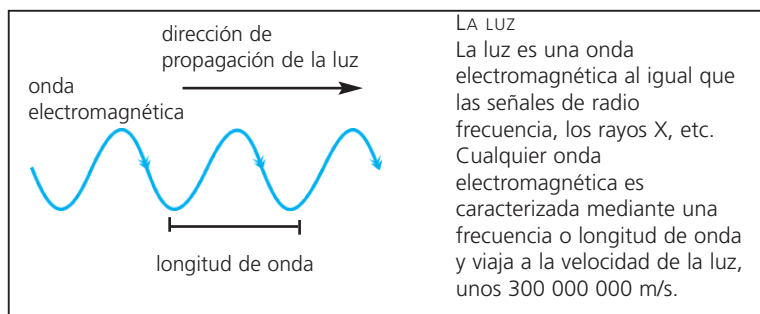


En resumen, hasta este momento se han descrito las características que hacen especial a la luz láser, que pueden ser expresadas brevemente como:

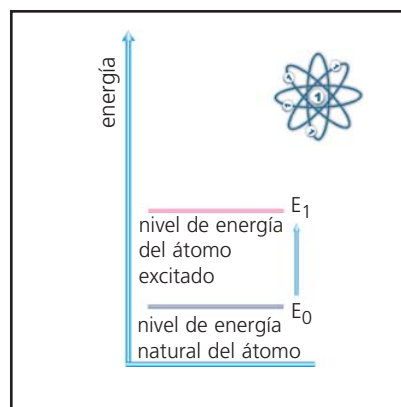
- Luz monocromática
- Alta direccionalidad
- Coherencia temporal y espacial

Conocemos la luz láser en diversas aplicaciones, como en los reproductores de discos compactos y DVDs, en los espectáculos y discotecas o bien en operaciones quirúrgicas. Todas ellas serían imposibles de realizar si no fuese por esta luz especial. Pero, ¿qué tiene de especial la luz láser? ¿qué la hace diferente a la luz que emiten las lámparas o a la luz solar?, ¿cómo se genera?, ¿qué aplicaciones tiene?

La luz que emiten las lámparas, focos y el mismo sol es una luz que contiene una gran variedad de colores o, hablando de una manera técnica, una gran variedad de frecuencias o longitudes de onda; mientras que un láser contiene un solo color o una longitud de onda específica. A esta característica del láser se la conoce como monocromaticidad.



En el caso de un foco sabemos que tiene un filamento interior que se calienta al pasar una corriente eléctrica a través de él y produce la luz que tanto conocemos; para generar luz láser se tiene un procedimiento igual de sencillo, aunque tal vez no en términos tecnológicos por lo que implica su construcción. Veamos como se genera esta luz.



El fenómeno esencial en la producción de luz láser es la llamada emisión espontánea y emisión estimulada. Esta emisión se produce en el nivel atómico o molecular.

Si un átomo que tiene un nivel de energía natural, E_0 , (un átomo por el simple hecho de existir, posee energía) recibe energía que podría ser calorífica, mediante una colisión, mediante electricidad, etc., entonces el átomo puede absorber una cantidad específica de esa energía, con lo cual

Si un átomo que tiene un nivel de energía natural, E_0 , (un átomo por el simple hecho de existir, posee energía) recibe energía que podría ser calorífica, mediante una colisión, mediante electricidad, etc., entonces el átomo puede absorber una cantidad específica de esa energía, con lo cual

tendrá energía extra y se dice que el átomo está excitado (E1). El átomo, debido a que contiene energía extra, tenderá a regresar a su estado original, para hacerlo tiene la opción de eliminarla emitiendo fotones. Es decir, la energía puede ser transformada en luz y a este proceso se lo conoce como emisión espontánea. El tiempo que un átomo puede almacenar energía extra depende del medio donde se encuentre el átomo y las características físicas del mismo. Este fenómeno puede suceder con moléculas, que son grupos de átomos.

También existe una relación entre la energía natural del átomo y la energía de excitación con la longitud de onda o color de la luz que se emite. Entonces, con diferentes átomos o moléculas se tendrán diferentes longitudes de onda o colores. Estos colores son como la huella digital de un átomo o molécula, es único y no se repite con átomos diferentes.

Si imaginamos un conjunto de átomos o moléculas del mismo tipo a los cuales se les suministra energía, y sus niveles de energía se elevan presentándose un estado excitado de energía, cada uno eliminará su propio exceso, pero probablemente lo harán en diferentes tiempos y emitirán luz de la misma longitud de onda o color. Podríamos imaginar entonces que hemos creado un foco. Pero, si de alguna forma pudiésemos hacer que todos los átomos del conjunto emitan su luz al mismo tiempo, entonces, casi tendríamos una luz láser, ya que es de un solo color y al menos estaría de cierta forma ordenada temporalmente. El proceso de obligar a que se emita la luz en el momento que se quiera se

Hasta este momento se ha explicado como sería un proceso donde se controlara el momento en que serán emitidos fotones a partir de átomos, pero con lo explicado aún no se asegura que todos viajarán en la misma dirección, únicamente podemos decir que los fotones que liberan a otros fotones sí viajan en la misma dirección, pero no todos en conjunto.

El proceso de emisión espontánea es el proceso fundamental en un láser y es precisamente este fenómeno el acrónimo que compone a la palabra láser, en inglés *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* o en español Amplificación de Luz por Emisión Estimulada de Radiación.

A partir de lo ya explicado veamos cómo se genera luz láser y cómo se resuelve el pequeño detalle de la dirección de propagación de todos los fotones emitidos por átomos.

Los átomos y moléculas que podemos usar para generar luz podrían provenir de un líquido, un gas o bien un sólido; a este grupo de átomos se lo conoce como medio activo. Si este medio activo es colocado entre dos espejos paralelos y se le suministra energía de una manera continua los átomos o moléculas que estaban en un estado de energía natural pasaran a un estado excitado, con lo que se tendrá una emisión estimulada en cadena, con los fotones viajando en todas direcciones; pero algunos de estos fotones pueden quedar confinados entre ambos espejos paralelos, teniendo la posibilidad de estarse reflejando entre ambos, por lo que en este momento se tiene una dirección común para algunos fotones, mientras que los que no quedaron confinados entre los espejos se pierden.

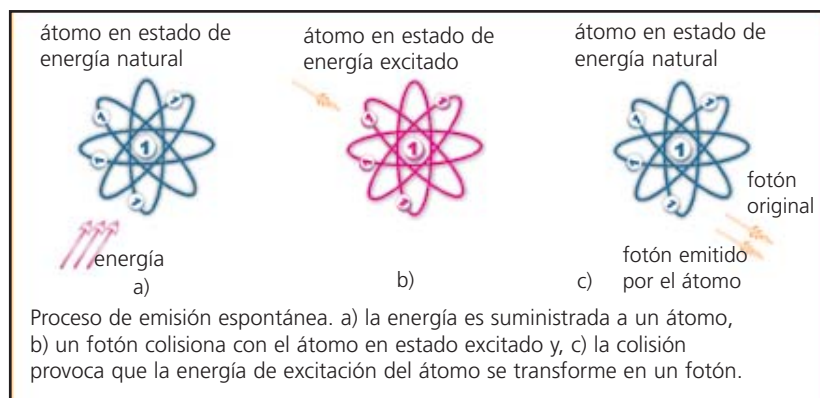
El suministro de energía, al ser continuo, mantiene por poco tiempo a los átomos en su estado natural, como son excitados nuevamente, estos átomos al colisionarse con los fotones confinados emiten más fotones viajando en la misma dirección, con lo cual se han duplicado los fotones que serán confinados entre los espejos.

Si esta operación se repite millones de veces, todos los fotones que se emitan estarán viajando en la misma dirección y en ese momento se obtendrá una luz láser: todos los fotones tienen la misma longitud de onda, tienen una sola dirección de propagación, poseen una coherencia

temporal y espacial porque en este momento están viajando en forma ordenada y emitiéndose en tiempos regulares.

Los fotones estarán presos a lo largo del tiempo, reflejándose entre uno y otro espejo. A este sistema donde se hace reflejar los fotones para generar la coherencia temporal y espacial se lo conoce como resonador óptico.

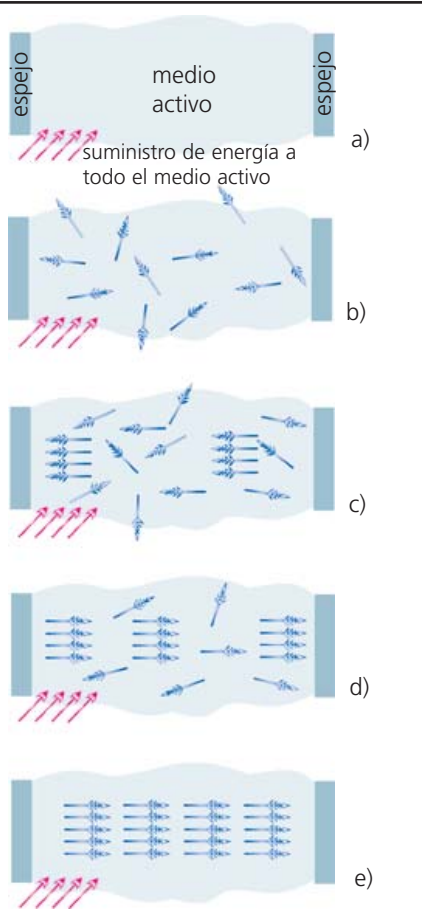
Ahora bien, por lo pronto se tiene luz láser en el interior del resonador, para poder usar esta luz láser sólo basta usar en el sistema un espejo totalmente reflejante y el otro parcialmente reflejante (generalmente del 80-97 por ciento de reflectancia). Este último espejo dejará pasar a través de sí una porción de los fotones que inciden sobre su superficie, mientras que el porcentaje restante se reflejará hacia el interior del resonador.



conoce como emisión estimulada. Este proceso consiste en que una vez que un átomo ha adquirido energía, a este átomo excitado se lo bombardea con un fotón. Es decir, que mediante un fotón se le da un “empujón” para que emita su fotón y se libere de la energía extra.

No cualquier fotón que colisione al átomo provocará la emisión de un nuevo fotón, la condición para que suceda es que el fotón que colisione debe ser de la misma longitud de onda que el que emite el átomo. Una característica particular de este proceso es que el fotón que se emite viajará en la misma dirección en que viaja el fotón que colisionó.

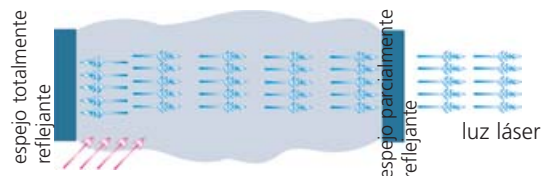
Si se tiene un grupo de átomos excitados con energía, un fotón liberado por un átomo puede provocar la emisión de otro y formar una reacción en cadena.



Generación de luz láser. a) sistema básico de generación de láser: un par de espejos paralelos frente a frente, medio activo y alimentación de energía; b) se proporciona energía al medio activo y se genera emisión espontánea; c) y d) después de pasado un tiempo la emisión espontánea pasa a ser emisión estimulada y los fotones comienzan a ordenarse espacial y temporalmente, así como a viajar en la misma dirección; y e) los fotones que se emiten viajan ordenadamente existiendo pequeñas pérdidas de fotones

Para darnos una idea de a qué se refiere la potencia de la luz, se puede pensar en un foco casero de 100 Watts, si acercamos las manos podremos sentir el calor que genera, esta energía se dispersa en todas direcciones y ahí estarían disipándose esos 100 Watts, si se tiene un láser de 100 Watts, podríamos ver que esa luz está concentrada en un punto de aproximadamente medio centímetro, y con este rango de potencia podríamos estar usándolo para cortar materiales.

Para darnos una idea de a qué se refiere la potencia de la luz, se puede pensar en un foco casero de 100 Watts, si acercamos las manos podremos sentir el calor que genera, esta energía se dispersa en todas direcciones y ahí estarían disipándose esos 100 Watts, si se tiene un láser de 100 Watts, podríamos ver que esa luz está concentrada en un punto de aproximadamente medio centímetro, y con este rango de potencia podríamos estar usándolo para cortar materiales.



Watts, podríamos ver que esa luz está concentrada en un punto de aproximadamente medio centímetro, y con este rango de potencia podríamos estar usándolo para cortar materiales.

Actualmente existen varios tipos de láser: de estado sólido (cristal o plástico), láseres gaseosos, láseres semiconductores, láseres químicos, láseres de tinte, láseres de color central, láseres de electrones libre y láseres de rayos x.

La manera de excitar al medio activo depende del tipo de láser que se tenga, puede ser: mediante descargas eléctricas de onda continua o alterna, pulsada o de radio frecuencia, microondas, luz láser de excitación, lámparas de longitud de onda específica, etc.

Una vez que hemos comprendido cómo se genera la luz láser podemos continuar con las aplicaciones. La aplicación de un láser depende de su longitud de onda y de su potencia.

Como se mencionó anteriormente, el medio activo podía ser de tipo gaseoso, líquido o sólido; los láseres de estos tipos pueden proporcionar potencias desde el rango de mili Watts (10^{-3}) hasta kilo Watts (10^3), los láseres del rango de mili Watts generalmente se utilizan para comunicaciones con fibra óptica, en los lectores de discos compactos de música y datos, como apuntadores láser, etc.

Para los espectáculos se utilizan láseres de argón (luz azul) que comprenden algunas decenas de Watts de potencia. De este mismo rango de potencia se utilizan para operaciones quirúrgicas; este tipo de aplicación proporciona ventajas con respecto al uso de escalpelos, cuando se corta mediante láser, la incisión presenta cauterización, es decir, no hay sangrado en los cortes lo que es una gran ventaja para la medicina.

Con alta potencia de luz láser se puede lograr el corte de materiales con mucha precisión y el acabado del corte de una manera rápida y eficaz.

Otras aplicaciones son el radar láser, mediciones de contaminantes ambientales, creación de hologramas, lectura de código de barras de productos en los supermercados, etc.

En el campo de la investigación se ha logrado enfriar un átomo hasta el cero absoluto (0 Kelvin) a través del láser, es decir, se ha logrado, mediante la presión que ejerce la luz láser, inmovilizar un átomo, siendo que un átomo tiene un movimiento vibracional natural, lo cual le da una energía o temperatura natural. Otra aplicación novedosa del láser es la comunicación entre átomos que se tendrá en las computadoras cuánticas que investiga y desarrolla actualmente la compañía IBM.

Para finalizar, por sus características especiales y por su historia, se puede decir que "la luz láser es una solución en busca de problemas".

