

En suplemento: Dinámica de sistemas para el liderazgo

CONTACTO

DE UNIÓN EMPRESARIAL

LA REVISTA DE LA CALIDAD TOTAL

www.revistacontacto.com.mx

Nanotecnología

y empresarios

Ciencia y desarrollo para
la calidad de vida

Capital
intelectual
Empresa

inteligente,
potencial seguro



México \$12.00 / Estados Unidos \$4.00
00155

7 506020 700140
CLM / Enero 2008 Año 13 Nº 155

Nanotecnología

Los puntos finos de la materia

Héctor GUTIÉRREZ Cruz

Inauguración

Abrimos un nuevo espacio editorial que estará destinado a encender los reflectores sobre lo que está pasando en los tubos de ensayo, laboratorios, mesas de discusión, monitores y pasillos de los centros de investigación científica y de desarrollo tecnológico mexicanos, sin por ello pretender la exclusión de los extranjeros ejemplares. Nuestra intención es triple: por un lado, facilitar un poco el camino que siguen las empresas en su búsqueda por la innovación con excelencia, al servir de puente entre el empresario y el investigador; por otro, dar a conocer cuál es el estado de la ciencia y la tecnología en México, y por último hacer un reconocimiento constante a las mentes mexicanas que brillan por su entrega al avance del saber en su más diversas formas.

En CONTACTO DE UNIÓN EMPRESARIAL consideramos que una empresa se conforma de su gente y de su esfuerzo, de ahí nuestra elección por la calidad total como punto diferenciador de otras revistas empresariales. La calidad total es un esfuerzo permanente en busca de la excelencia. Y la palabra ciencia nos remite al esfuerzo permanente por saber más, por descubrir, por

inventar, para luego llevar ese conocimiento, descubrimiento o invención a un punto en el que la gente lo pueda usar, lo mismo en la casa que en la fábrica, en el coche y la calle, o para disfrute de la vista y el oído, a

través de productos y servicios con una calidad cada vez mayor.

El enfoque será el tradicional en nuestra revista: cómo puede servir ese avance en determinada ciencia al propósito fundamental de la calidad total: una mejor vida social, organizacional y personal. Esta sección no aparecerá mensualmente (quisiéramos, pero nuestras páginas son limitadas); garantizamos, en cambio, que cuando el lector la vea le será de interés y utilidad.

Para iniciar la colonización de este nuevo territorio en nuestras páginas, hemos elegido a la nanotecnología dado su enorme potencial, aunque nos hemos inclinado más hacia la aplicación informática por ser la computadora una herramienta de uso generalizado, si bien mencionamos su utilidad en otros campos que al empresario —y a la gente, en general— le pueden dar más de una idea.

Adéntrense, pues, nuestros lectores en estos caminos, teniendo en mente que en CONTACTO buscamos su participación, por lo que les invitamos a que nos permitan saber sus comentarios y sugerencias.

EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO MUNDIAL EVOLUCIONA EN OLAS. La primera se inició con Arquímedes, considerado el primer científico estructurado, y continuó hasta la revolución industrial, pasando por mentes extraordinarias como Leonardo DaVinci e Isaac Newton. En esta etapa se intentó establecer leyes físicas científicamente probadas en el campo de la óptica, la electricidad, la mecánica, la acústica, etcétera. En la segunda ola se quiso saber si las leyes creadas para comprender el mundo funcionaban para todo el universo, a partir de lo cual surgió el interés por conquistar el espacio exterior. Actualmente la mirada es a la inversa: se busca averiguar si las leyes que se establecieron desde la primera etapa van a funcionar en un universo extremadamente pequeño, y los alcances de sus puntos finos en nuestra cotidianidad.

Nanociencia y nanotecnología son palabras fundadas en el término griego *nanus*, que significa 'muy pequeño', tanto como la millonésima parte de un milímetro (ver cuadro 'Ni la punta de un alfiler'). En el universo nanométrico encontramos fenómenos sorprendentes. "En el mundo en el que nos movemos estamos acostumbrados a que gobiernan las leyes de la mecánica clásica, las leyes de Newton. En cambio, a escala nanométrica lo que tenemos es la ecuación de Schrödinger que nos dice cómo se comportan las partículas a escala muy diminuta. Y hay un punto en que una se tiene que convertir en la otra", explica Cecilia Noguez Garrido, investigadora titular del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

LOS PARADIGMAS CAMBIAN CON LOS AVANCES EN LAS CIENCIAS, ¿QUIÉN LO DUDA? Los efectos de las nanopartículas se pueden aprovechar en diversas áreas. "Yo, en particular, me dedico a estudiar la respuesta a la luz de este tipo de sistemas", apunta Cecilia Noguez. "A escala normal o macroscópica estamos acostumbrados a que si tenemos una pieza de oro cuadrada o rectangular, el color es

exactamente el mismo; en cambio si tenemos una esfera nanométrica de oro, por ejemplo, y cambiamos la forma, a una cuadrada o rectangular, se vería de colores diferentes. Eso tiene implicaciones muy importantes en las aplicaciones en electrónica o en el área de energéticos, como catalizadores porque si cambia de color, aunque tenga el mismo volumen, todas sus propiedades



Los empresarios saben que tienen que apostar para ganar: Cecilia Noguez.

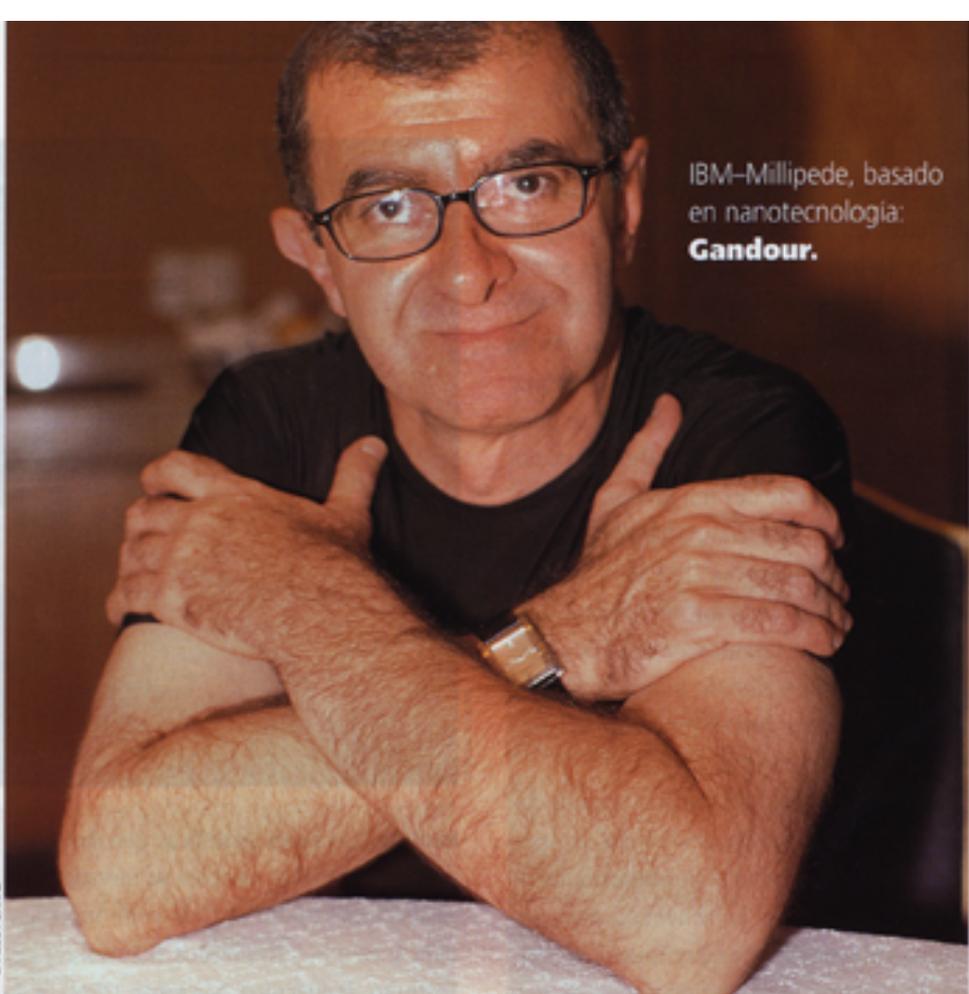
CARLOS FORNAC

cambian, y de ser un material aislante puede convertirse en un conductor, como un metal."

Lo anterior permite que un material que no tenga ningún componente metálico, como un cristal, por ejemplo, pueda ser magnetizable. "En unas regiones de este material yo logro (voy a decir lo mismo que 'magnetizar' pero en términos técnicos) mover los espines de todos los electrones en la misma dirección", explica Fabio Gandour. "Y usted me pregunta, ¿para qué sirve esto? Parece que esto podrá ser útil para almacenar bits", que son la base de la informática. Ello, obviamente, permitirá el desarrollo de computadoras más eficientes, con un funcionamiento de mejor calidad, más rápido y con mayor capacidad, explica Fabio Gandour, director de nuevas tecnologías de la división de investigación y desarrollo de IBM para América Latina.

La generación de nanotubos de carbono, diminutas estructuras cilíndricas hechas

CARLOS FORNAR



IBM-Millipede, basado en nanotecnología:
Gandour.

WORLD TRADE CENTER

Expo
Capacitate
Empresarial

3 y 4 • marzo • 2004

Participe en el
Foro Empresarial
más Importante
de Capacitación y
Desarrollo Humano
en México

Conferencias
Magistrales



TONY BUZAN
Creatividad e Innovación

Padre de los Mapas Mentales, quien desarrolló y conceptualizó la capacidad de leer y escribir con la mente



GREG SMITH
Ser la Diferencia

Niño prodigio que a sus 13 años ha sido candidato al premio Nobel de la Paz. El graduado más joven de Florida. Con carrera en matemáticas y en historia, Presidente de la Asociación Matemática de América y fundador de los Abogados Internacionales de la Juventud.

CONOCE

Más de 150 stands en nuestra exposición para conocer la gran diversidad de soluciones que ofrece el medio de la capacitación

APRENDE

Más de 30 conferencias con ponentes internacionales del más alto nivel para aprender sobre las tendencias y conceptos de la capacitación que ha transformado el mundo empresarial

VIVIR

Creativos talleres impartidos por expertos en diversas áreas de la capacitación para vivir intensas experiencias de crecimiento

Pre-registro Gratuito: www.capacitate.com.mx 5580 2039

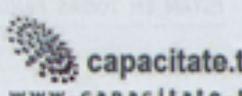
Organizado por:



Patrocinado por:



Alto Nivel

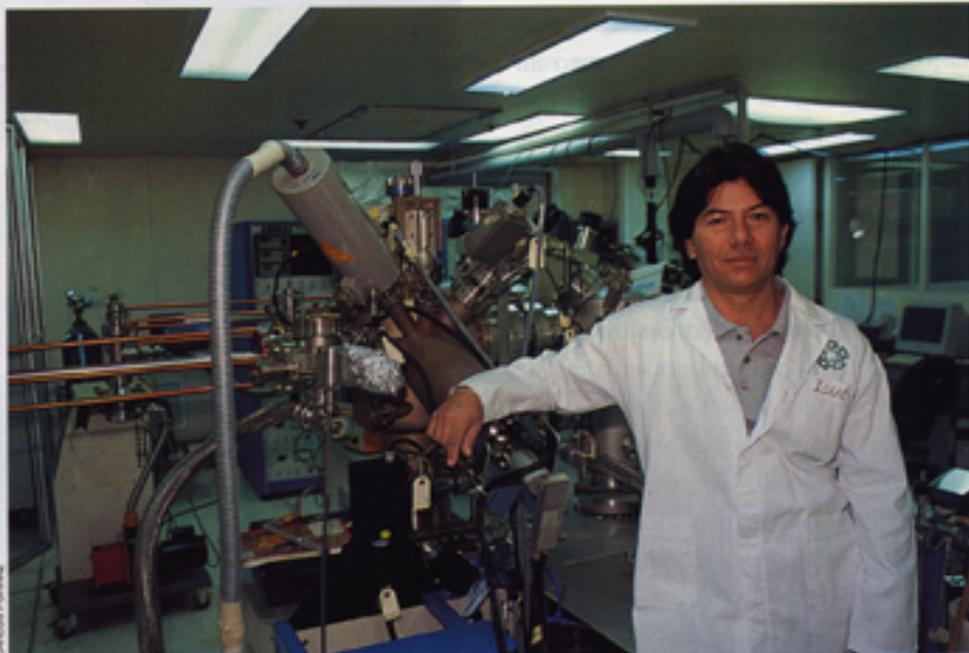


de átomos de carbono, da lugar al desarrollo de tecnologías sorprendentes en diversos ámbitos. En la computación, por ejemplo. Desde la invención del transistor, el semiconductor por excelencia es el silicio. Sin embargo, un chip, por ejemplo de un procesador Pentium IV, aumenta su temperatura mucho más de lo deseable y el chip se puede degradar. Por su parte, el carbón tiene un punto de fusión de tres mil grados. Pero en el nanomundo los comportamientos son distintos. Recientemente IBM llevó a cabo experimentos logrando que un nanotubo de carbón tuviera un comportamiento de semiconductor con un elevado punto de fusión, lo que podría resolver el problema del silicio en las computadoras.

Mediante el uso de descubrimientos como éste, se plantea la posibilidad de que muy pronto la capacidad de almacenamiento de memoria se incrementará enormemente en componentes diminutos y rapidísimos (sistema de encendido y apagado instantáneo de la computadora, como si se tratara de un interruptor de luz). Otra de las innovaciones de IBM es el sistema Millipede, que tiene capacidad suficiente para almacenar 25 millones de páginas de texto en una superficie de la medida de un sello postal y tiene un tamaño aproximadamente tres mil veces más pequeño que un cabello humano.

Millipede tiene una palanquita que sostiene 'nanoagujas' que se mueven (pero no giran, como en un disco duro) únicamente si es necesario grabar o leer información. "En el lugar que quiere grabar la aguja baja, se calienta y hace un huequito; y para leer es la misma cosa: si tiene hueco es bit 1, si no tiene hueco es bit 0. ¿Qué se podrá hacer para borrar el hueco? ¿Calentar el polímero plástico! Esto cambiará el paradigma de almacenamiento magnético", afirma Gaudour.

MENUDA UBICUIDAD: LAS NANOPARTÍCULAS ESTÁN EN TODAS PARTES, Y SU POTENCIAL ES



ENORME. Las bases científicas que dan lugar a estos desarrollos también se investigan en instituciones como el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la UNAM. "Trabajamos en diseñar una computadora como las que conocemos, pero en vez de que sus componentes sean chips de silicio, son de coloides que usan luz en lugar de electricidad para funcionar. La fuente de luz puede ser el sol", asegura Rafael Barrio Paredes, investigador de la UNAM.

"La luz viaja mucho más rápido que la corriente eléctrica, entonces se pretende que parte de los circuitos de una computadora sean ópticos, en vez de usar cables o hilos de cobre para transmitir información, para incrementar enormemente la velocidad de transmisión de la información. La idea es que lo que produzca la luz sean entidades muy pequeñas, a las que les llamamos puntos cuánticos, átomos que producen emisión de luz", añade —en entrevista por separado— Isaac Hernández Calderón, profesor titular e investigador del Cinvestav.

Rafael Barrio opina: "Yo creo que a final de cuentas lo que se va a tener que desarrollar es una computadora química, más que

Incrementar velocidad de transmisión: **Hernández.**

cuántica. La computadora química trabajaría con base en procesos puramente físico-químicos, como el cuerpo humano, como el cerebro, con base en secreción y difusión de sustancias químicas."

La nanociencia abre la posibilidad de desarrollar soluciones a un sinnúmero de problemas en prácticamente todos los ámbitos. Las aplicaciones van desde nuevos medicamentos, materiales y conocimiento. Por ejemplo, en materiales biotecnológicos, como sustitución de prótesis para modificar las propiedades que tienen estos materiales, con el fin de que sean compatibles con el cuerpo humano.

"Yo, en lo particular, estoy participando en un proyecto en donde estamos usando fullerenos, que son como pelotitas de fútbol de átomos de carbón, que pueden servir como terapia para algún tipo de tratamiento postoperatorio de pacientes de trasplantes, por sus propiedades antioxidantes", añade Barrio Paredes.

Por su parte, Cecilia Noguez e Ignacio Garzón, también investigador titular del Instituto de Física de la UNAM, desarrollan un proyecto para separación de moléculas que quitaría complejidad en los laboratorios farmacéuticos, a partir de las geometrías muy especiales de las partículas nanométricas de oro, llamadas quirales; su peculiaridad consiste en que al comparar la imagen original con la reflejada en un espejo no se pueden superponer, ya que son diferentes geométricamente. "Una de las posibles aplicaciones de estas partículas quirales es que reaccionan químicamente con otras moléculas, y esta interacción puede hacer que se logre el proceso químico de separación, llamado enantioselectividad, muy útil para la indus-

tria química. Drogas que se usan para curar enfermedades corresponden a moléculas quirales y un problema de la industria es cómo separar esas moléculas de otras."

Por ejemplo, la molécula de la sacarina es quiral de la del azúcar. Cecilia Noguez añade: "El hecho de que tengas en una medicina la molécula correcta y también la otra, la molécula 'espejo', puede dar resultados desastrosos. Eso se vivió ya hace algunos años, en los 60, cuando a mujeres embarazadas se les administró una medicina llamada talidomida, y nacieron muchos individuos con malformaciones, y todo era porque no sabían separar una molécula de su molécula espejo."

Otra posible aplicación del oro, que es



En el futuro, una computadora química: **Barrio.**

Los pocos que somos, sí hacemos bien nuestro trabajo, y se nota: Rafael Barrio.



ASOCIACIÓN DE NORMALIZACIÓN
Y CERTIFICACIÓN, A.C.

Calidad y Medio Ambiente: Una prioridad

Obtenga su Certificación
ISO 9000

Somos el primer organismo acreditado por la entidad mexicana de acreditación, **ema**, para certificar Sistemas de Calidad **NMX-CC/ISO-9000**

Conozca nuestro proceso de certificación y emprendamos juntos el cambio de su empresa.

Visítenos en

www.ance.org.mx

o llame al (55) 57474550
ext.4670

hmfavila@ance.org.mx



CERTIFICACIÓN DE
SISTEMAS

un metal noble (no se oxida), consiste en que cuando se le usa como partículas nanométricas sí reacciona con otros elementos químicos. Ello dio lugar a que en Japón descubrieran que las partículas son buenos catalizadores en reacción química, y transforma el monóxido de carbono (producto de la combustión de la gasolina de los automóviles, que contamina) en dióxido de carbono (no contaminante).

Pero eso no es todo, los resultados de las investigaciones de Isaac Hernández y su grupo en pozos y puntos cuánticos para diodos verdes y azules podrían aprovecharse en la fabricación de pantallas planas de televisión, ahorro y mayor eficiencia en artefactos como semáforos, y lectores de discos compactos (CD) y digitales versátiles (DVD), lo que permitiría aumentar al menos en cinco veces la densidad de información (de setenta minutos a seis horas de música, p. ej.).

En fin, la lista de aplicaciones de las tendencias de la física es interminable.

EN MÉXICO EL ESTUDIO Y DESARROLLO CIENTÍFICOS SON DE CLASE MUNDIAL. Nada de esto sería posible sin la entrega seria que se lleva a cabo en las instituciones alrededor del planeta. En México, los temas de frontera no son desconocidos, y actualmente varios de los institutos y facultades dedicados a la investigación han generado conocimientos de vanguardia sobre la materia.

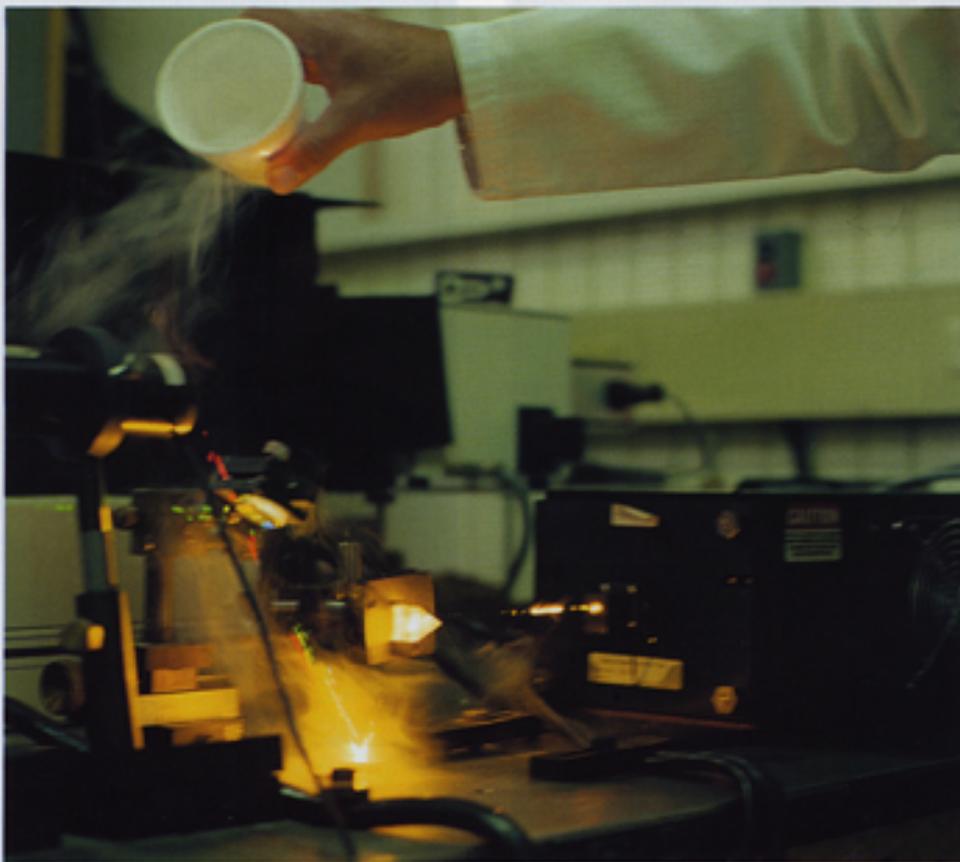
En su esfuerzo por mantenerse en un primer nivel de competitividad, el Instituto de Física de la UNAM está configurando una red de grupos de investigación en nanociencias —conocido por sus siglas como Regina—, en la que se enlistan las investigaciones que se llevan a cabo y los asuntos de interés para la comunidad científica. Regina tiene el propósito de promover la colaboración entre los diferentes grupos que realizan estudios de nanociencia en el instituto, para ello organizan eventos como cursos, conferencias y seminarios, de acuerdo con los temas de investigación.

A futuro, el objetivo de los científicos que están desarrollando la red es que ésta sea representativa del Instituto de Física y se extienda más allá, a todos los grupos de investigación que estudian nanotecnología en la UNAM, en otras instituciones del país y, finalmente, en el mundo, para así compartir conocimientos de vanguardia, optimizar recursos computacionales y de equipo de laboratorios, y colaborar en proyectos científicos internacionales.

Adicionalmente, dada la importancia de la nanociencia y la nanotecnología, en los últimos años se han producido reuniones con instituciones mexicanas a fin de establecer redes y proyectos de colaboración, y posiblemente crear centros nacionales dedicados a estas áreas. En 2000, Isaac Hernández organizó en el Cinvestav el primer taller iberoamericano de nanoestructuras para su aplicación en la micro y optoelectrónica. En este evento se presentaron diversas investigaciones producidas en la región latinoamericana.

En los países de primer mundo, la nanociencia y la nanotecnología son materias de investigación a las que se dedican enormes apoyos económicos. Lamentablemente, en nuestro país los recursos financieros son limitados y los grupos nacionales de investigación no son muchos, aunque esto no impide que los científicos mexicanos estén al día, tanto en el experimento como en la teoría, ello en buena medida gracias a que mantienen colaboraciones internacionales de alto nivel, y a que las instituciones donde laboran tratan de ofrecerles el mejor equipo.

“La idea que se tiene es que en los países subdesarrollados habemos puros teóricos, porque las neuronas son gratis”, observa Rafael Barrio con humor. “Pero aquí se ha hecho un esfuerzo, tanto en esta universidad (UNAM) como en el país en general, para estar más o menos al tanto. Los pocos que somos sí hacemos bien nuestro trabajo, y se nota.”



CARLOS FORNIZ

NI LA PUNTA DE UN ALFILER

HABLEMOS DE DIMENSIONES. TOMANDO EL METRO COMO UNIDAD FUNDAMENTAL, EL NANÓMETRO EQUIVALE A 10^{-9} (10 A LA -9) METROS, LO QUE QUIERE DECIR QUE UN MILÍMETRO —QUE ES LA MILÉSIMA PARTE DE UN METRO— HA SIDO DIVIDIDO EN UN MILLÓN DE PARTES...

LA NANOCIENCIA ESTUDIA LA MATERIA A ESCALA NANOMÉTRICA, DESDE EL PUNTO DE VISTA FÍSICO, QUÍMICO, BIOLÓGICO Y DE LA INGENIERÍA, Y ES LA ENCARGADA DE GENERAR LOS CONOCIMIENTOS A NIVEL BÁSICO QUE NOS DAN INFORMACIÓN SOBRE LAS PROPIEDADES Y COMPORTAMIENTO DE LA MATERIA A ESCALA NANOMÉTRICA. POR SU PARTE, LA NANOTECNOLOGÍA HACE USO DE ESOS CONOCIMIENTOS Y GENERA APLICACIONES PARA UNA GRAN VARIEDAD DE PROPÓSITOS EN CAMPOS QUE VAN DE LA ELECTRÓNICA A LA MEDICINA.

A PESAR DE QUE RECIENTEMENTE ESTOS TÉRMINOS SE HAN EMPEZADO A HACER MÁS POPULARES, EL ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LA MATERIA A ESCALA ATÓMICA COMENZÓ A DESARROLLARSE DESDE FINALES DEL SIGLO XIX, CUANDO LOS CIENTÍFICOS NOTARON QUE HABÍA EXPERIMENTOS INEXPLICABLES A PARTIR DE LAS LEYES DE LA ELECTRODINÁMICA Y LA MECÁNICA CLÁSICA. POCO A POCO, LOS INVESTIGADORES DESCUBRIERON QUE EL MUNDO MICROSCÓPICO ESTÁ GOBERNADO POR OTRO TIPO DE LEYES, Y ASÍ, DURANTE LOS AÑOS 20 DEL SIGLO PASADO, SE GENERÓ LA TEORÍA DE LA FÍSICA CUÁNTICA, QUE GOBIERNA A ESCALA ATÓMICA Y NANOMÉTRICA.

¡IMAGÍNESE: CALOR HUMANO!

FABIO GANDOUR, DIRECTOR DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE IBM PARA AMÉRICA LATINA, EJEMPLIFICA: "SI YO REDUZCO UNA AGUIJA DE METAL A UN TAMAÑO NANOMÉTRICO, QUE TIENE MÁS O MENOS OCHO ÁTOMOS DE ANCHO, ¿QUÉ CANTIDAD DE CALOR NECESITO PARA CALENTARLA A 500 GRADOS? MUY POCO. IMAGÍNESE: LA CANTIDAD DE CALOR QUE SALE DE MI RESPIRACIÓN, SI YO LOGRO CONCENTRARLA EN LA AGUIJA NANOMÉTRICA, LA PONE A 800 GRADOS."

Así, lo que hace falta en México es apoyo financiero. Más investigación. Los científicos mexicanos dan resultados de primer nivel, lo que puede ser aprovechado por empresarios mexicanos para desarrollar productos novedosos, eficientes y con calidad para competir en mercados internacionales. Ignacio Garzón señala: "Yo creo que las empresas en México están obligadas a competir porque cada vez están más inmersas en la globalización. Para hacerlo tienen que desarrollar nuevos y mejores productos, y para ello tienen que basarse en los conocimientos más recientes que se están generando. La nanociencia y la nanotecnología son un área de enormes posibilidades inversión."

mos convencidos que pronto queremos tener un país diferente, tenemos que comenzar ahora." ♦

SITIOS DE INTERÉS EN INTERNET

- Conacyt: www.conacyt.mx
- Departamento de física del Cinvestav: www.fis.cinvestav.mx/nanosem.
- IBM-Millipede: <http://domino.research.ibm.com/Comm/bios.nsf/pages/millipede.html>.
- Regina: www.fisica.unam.mx/regina y www.fisica.unam.mx/nanoifunam.
- Departamento de física del Cinvestav: www.cinvestav.mx/cyted.

Una compañía que se atreve, nos aprovecha a nosotros: Isaac Hernández.



CARLOS PORRAZ

"Alguien tiene que empezar", añade Cecilia Noguez. "Es un riesgo, pero los empresarios saben que tienen que apostar para ganar." E Isaac Hernández finaliza: "Una compañía que se atreve, nos aprovecha a nosotros y aprovecha conocimientos que son producidos por la ciencia universal, ya que la ciencia se divulga públicamente. Si esta-

DIRECCIONES DE CORREO ELECTRÓNICO DE LOS ENTREVISTADOS

- Cecilia Noguez: cecilia@fisica.unam.mx.
- Ignacio Garzón: garzon@fisica.unam.mx.
- Isaac Hernández Calderón: Isaac.Hernandez@fis.cinvestav.mx.
- Regina: nano@fisica.unam.mx.

COMUNICACIÓN CON EL MUNDO

UNA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO DEPENDE SÓLO DEL AHINCO DE UNA PERSONA O DE UN INSTITUTO, TAMBIÉN DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA MUNDIAL. IGNACIO GARZÓN, INVESTIGADOR TITULAR DEL INSTITUTO DE FÍSICA DE LA UNAM, EXPLICA SUCINTAMENTE CÓMO SE DESARROLLA SU TRABAJO.

"NUESTRAS INVESTIGACIONES ESTÁN BASADAS EN MÉTODOS TEÓRICOS Y COMPUTACIONALES, Y ESTOS A SU VEZ EN LAS LEYES DE LA FÍSICA. A PARTIR DE LOS CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA ESTUDIAMOS LA MATERIA A ESCALA NANOMÉTRICA Y, DE ESTA FORMA, PODEMOS PREDECIR SU COMPORTAMIENTO FÍSICO. PARA ELLO HAY QUE DESARROLLAR LOS PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN ADECUADOS Y, AL EJECUTARLOS, GENERAR NUEVOS RESULTADOS. POSTERIORMENTE, ESOS RESULTADOS SE COMPARAN CON DATOS EXPERIMENTALES QUE OTROS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE FÍSICA U OTRAS INSTITUCIONES SE DEDICAN A OBTENER. TALES CONOCIMIENTOS SE REPORTAN A LA COMUNIDAD INTERNACIONAL MEDIANTE LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN REVISTAS DE CIRCULACIÓN INTERNACIONAL, LOS CUALES REQUIEREN DE UN PROCESO DE ARBITRAJE MUY ESTRICTO PARA QUE SEAN ACEPTADOS Y PUBLICADOS."

RECURSOS PARA EL FUTURO

ES OBVIO: LA INVESTIGACIÓN EN NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA REQUIERE FINANCIAMIENTO, Y LOS EMPRESARIOS PUEDEN HACER APORTACIONES CON EL FIN DE QUE LOS CIENTÍFICOS LES AYUDEN A RESOLVER PROBLEMAS ESPECÍFICOS. LAS VÍAS PUEDEN SER LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN, O BIEN SE PUEDE ACUDIR DIRECTAMENTE CON LOS INVESTIGADORES.

LA RED DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN NANOCIENCIAS (REGINA) DEL INSTITUTO DE FÍSICA DE LA UNAM TIENE UN LISTADO DE TODAS LAS INVESTIGACIONES EN DESARROLLO —INCLUYENDO LOS NOMBRES Y DIRECCIONES DE CORREO ELECTRÓNICO DE LOS INVESTIGADORES—, Y MUCHAS DE ELLAS PUEDEN INTERESAR A LOS EMPRESARIOS. ASIMISMO, SE PUEDE ACUDIR A LA COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UNAM.

OTRA FORMA ES A TRAVÉS DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT), CUYA MISIÓN ES SUSTENTAR EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA DE NUESTRO PAÍS, A TRAVÉS DEL APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS CON ALGUNA DEMANDA ESPECÍFICA (PARA LO QUE EXISTEN FONDOS SECTORIALES Y MIXTOS) O DE DEMANDA ABIERTA, QUE ES EL CASO MUY CONCRETO DE LA CIENCIA BÁSICA.

"EN MATERIA DE NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA TENEMOS EN NUESTRA LISTA A MÁS DE 25 UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN, A LOS CUALES APOYAMOS EN ESTE MOMENTO EN MÁS DE CIENTO PROYECTOS", SEÑALA MARCO ANTONIO MERAZ RÍOS, DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN DEL CONACYT. "EL DATO EXACTO SON 74 PROYECTOS HASTA LA CONVOCATORIA DE 2002, Y EN LA DE 2003 EN EL ÁREA DE CIENCIA BÁSICA Y APLICADA, SE SUMARÁN OTROS TREINTA Y TANTOS."

EL APOYO QUE RECIBEN LOS INVESTIGADORES ES BÁSICAMENTE ECONÓMICO, PERO TAMBIÉN SE LES AUXILIA EN LA FORMACIÓN DE REDES, CONSORCIOS E, INCLUSO, EMPRESAS. "EL MONTO VARÍA MUCHÍSIMO, DEPENDIENDO DEL ÁREA Y DEL TIPO DE INVESTIGACIÓN. HAY PROYECTOS QUE ESTÁN PIDIENDO SOLAMENTE 70 MIL PESOS, Y HAY OTROS QUE PIDEN CERCA DE CINCO MILLONES. EN TOTAL, EL CONACYT ESTÁ APOYANDO PROYECTOS ACTIVOS CON 70 MILLONES DE PESOS."

LOS FINANCIAMIENTOS PROVIENEN DE DOS FONDOS, UNO INSTITUCIONAL, QUE RECIBE DIRECTAMENTE LA ASIGNACIÓN DE LA CÁMARA DE DIPUTADOS, Y OTRO POR CONVENIOS QUE SE HACEN CON LOS FONDOS SECTORIALES Y CON LOS MIXTOS. EN LOS SECTORIALES CONACYT PONE UNA PARTE DEL FINANCIAMIENTO Y LA SECRETARÍA QUE ESTÁ INTERESADA LA OTRA; EN LOS FONDOS MIXTOS COLABORAN LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS. EL APOYO DE LOS EMPRESARIOS ENTRA EN LOS PROGRAMAS DE FONDOS MIXTOS.

"UNA EMPRESA QUE QUIERA DESARROLLAR Y APOYAR LA INVESTIGACIÓN TIENE 30% DE DEDUCCIÓN DE SU CUOTA FISCAL A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN EN CIENCIA", AFIRMA MERAZ. CON ESTE INCENTIVO FISCAL SE BUSCA QUE LAS EMPRESAS INVIERTan EN EL DESARROLLO DE SUS PROPIOS PRODUCTOS A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y DE LA CONTRATACIÓN DE INVESTIGADORES Y PROYECTOS. LOS EMPRESARIOS INTERESADOS PUEDEN RECURRIR A LA DIRECCIÓN DE FOMENTO Y DESARROLLO O A LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA BÁSICA DEL CONACYT. (HÉCTOR GUTIÉRREZ CRUZ.)

Intertek**Líder Internacional en servicios de certificación, pruebas, análisis e inspección**

Con matriz internacional en Londres, fundada en 1885 y operando en México desde 1978.

Contamos con una red global de 531 oficinas y 272 laboratorios, para brindar acceso a los mercados internacionales con solo llamarnos a nuestras oficinas en Ciudad de México.

Si usted necesita ...

• Un Organismo Certificador de sistemas de calidad y de administración ambiental con reconocimiento Internacional en:

- ISO 9001
- ISO 14001
- QS-9000
- TS-16949
- OSAS 18001
- HACCP

• Inspección y pruebas en las áreas Textil y Vestido.

• Pruebas y certificación, para exportación a cualquier parte del mundo; y de aprobación NOM de producto en las áreas de electrónica, eficiencia energética, equipamiento telecom, equipos a gas y verificación de información comercial de producto

• Inspección y Análisis en las ramas Agrícola, Mineral, Petróleo, Químicos y Cargas Secas.

• Laboratorio Ambiental confiable acreditado ante EMA en suelos, aire, agua y residuos.

• Inspección preembarque desde y hacia cualquier parte del mundo

*La respuesta es única y simple...***Intertek**

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Bldv. Manuel Ávila Camacho No. 182.
Col. Lomas de Chapultepec,
C.P. 11650 México D.F.
Tel: 50 91 21 50 1409.
Labtest: 50 63 71 90 EXT. 6403, 6404
ETL: 53 59 24 79 EXT. 23, 24, 25