

MUY INTERESANTE

NÚMERO 427 - DICIEMBRE 2011 - www.muyinteresante.es

PÁG. 74
**LA INVASIÓN DE
LOS MICRORROBOTS**



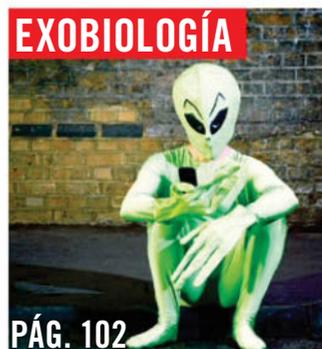
30 ALIMENTOS CONTRA EL CÁNCER

LOS CIENTÍFICOS HALLAN POTENTES
SUSTANCIAS ANTICÁNCERÍGENAS EN
FRUTAS, VERDURAS, QUESO Y CHOCOLATE

PÁG. 42



PSICO PÁG. 54
**LOS PELIGROS DEL
PENSAMIENTO
POSITIVO**



PÁG. 102
**ASÍ HABLAREMOS
CON LOS
ALIENÍGENAS**



HISTORIA PÁG. 30
**AÑO 1200 A. C.:
LA GRAN MASACRE
DEL RÍO TOLLENSE**

EN PORTADA 30
La masacre del río Tollense

Descubiertos en el norte de Alemania, unos restos con 3.200 años de antigüedad sacan a la luz un episodio bélico que podría cambiar nuestra concepción de la Edad del Bronce.

EN PORTADA 42
30 alimentos contra el cáncer

Según los últimos estudios, estos son los ingredientes –frutas, verduras, pescados...– más eficaces para prevenir la temida enfermedad.



EN PORTADA 54
Los peligros del pensamiento positivo

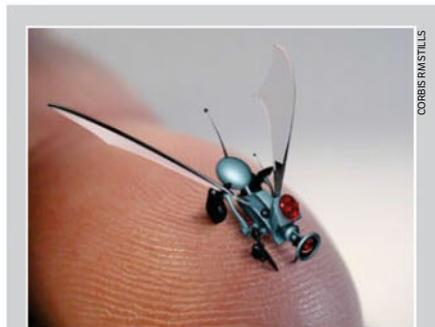
Si eres optimista te pasarán cosas buenas. Como un mantra machacón, esta idea se impone en nuestra sociedad. Pero la realidad –y la psicología sería– se empeña en desmentirlo.

HISTORIA 60
La patria te llama

La propaganda moderna nació a partir de la I Guerra Mundial, cuando los Gobiernos empezaron a difundir organizadamente noticias, carteles, libros, películas e incluso canciones que promovieran sus intereses. Repasamos sus principales éxitos y fracasos.

VIDA SALVAJE 66
Subidón fotográfico

Te presentamos las espectaculares instantáneas premiadas en la última edición de los Wildlife Photographer of the Year, que organiza el Museo de Historia Natural de Londres.



EN PORTADA DOSSIER 74
La invasión de los microrrobots

Van a llegar por tierra, mar y aire para ayudarnos a hacer trabajos peligrosos, curar enfermedades, construir edificios, combatir plagas... Bienvenidos al universo emergente de las asombrosas máquinas superpequeñas.



VISUAL 84
Limpiezas traumáticas

Varias empresas se dedican en España a limpiar escenarios de suicidios, asesinatos o casas de fallecidos con el síndrome de Diógenes.

PERFIL 90
Anna Laromaine

Esta joven científica española ha desarrollado ya una larga y prolífica carrera en el campo de la nanotecnología aplicada a la biomedicina.

EN PORTADA 96
La nueva generación que aprende con internet

Tutoriales y redes sociales amplían sin límites los conocimientos de quien quiere saber por puro placer y de un tipo de profesionales cada vez más demandados. Son los autodidactas 3.0.

EN PORTADA 102
Cómo hablaremos con los alienígenas

Tras seis décadas de búsqueda infructuosa, surge la duda: ¿seremos capaces de comunicarnos con civilizaciones extraterrestres?

VISUAL 114
Resucitando a Bugatti

El fotógrafo Theodor Barth ha entrado en los talleres de una pequeña empresa que deja como nuevos modelos míticos de Bugatti.



SECCIONES		Muy Lab	
Editorial	6	Preguntas y Respuestas	38
Muy Data	9	Hi-Tech	52
Las dos culturas	10	Buena letra	70
Muy Visión	12	Ciencia suffé	72
Prisma	18	Días contados	112
Auto	118	Comunidad Muy	120
Empresas y marcas	121		

IMAGEN DE PORTADA: JOSÉ ANTONIO PEÑAS

CORTESÍA: ANNA LAROMAINE

En buena compañía. Laromaine ha colaborado en Barcelona, el Reino Unido, Estados Unidos y Corea del Sur con referentes mundiales de la ciencia de los materiales aplicada a la biología.



ANNA LAROMAINE, biotecnóloga

“Cuando trabajas en un solo campo, te estás limitando”

Esta joven científica española acaba de recibir una beca de investigación L'Oréal-UNESCO For Women in Science por su ya larga y prolífica carrera dedicada al estudio de las nanopartículas y su increíble potencial en medicina.

Por ESTHER PANIAGUA

No ha cumplido los cuarenta y ya ha trabajado con los mejores en su campo a nivel mundial. No es casualidad. Anna Laromaine (1978, Cassá de la Selva, Gerona) se doctoró en Química en 2005 con la calificación máxima –*summa cum laude*–, y su tesis ya dio para publicar doce artículos. Desde entonces, ha estado involucrada en importantes proyectos de investigación.

Entre los premios que ha recibido destacan el Fem.talent, por su capacidad de aunar las vertientes académica y emprendedora; y el Reach.Out! de divulgación, concedido por la Sociedad Europea de Investigación en Materiales junto con su equipo del Instituto de Ciencia de los Materiales de Barcelona (ICMAB). Y, además, es una de las cinco españolas becadas en la XI edición de las Bolsas de Investigación L'Oréal-UNESCO For Women in Science.

El trabajo de Laromaine conjuga tres disciplinas: la ciencia de los materiales, la química y la biología. Dentro del grupo de Nanopartículas y Nanocompuestos del IC-

MAB se dedica ahora a crear sustancias o partículas de tamaño diminuto que puedan utilizarse en biomedicina y, además, tengan salida comercial. “Los materiales a escala nanométrica ofrecen propiedades útiles en muchos ámbitos de nuestra vida cotidiana”, apunta Laromaine.

CÓMO DESTRUIR CÉLULAS CANCEROSAS CON BORO

De pequeña quería ser maestra, pero un profesor de bachillerato le contagió su pasión por la ciencia y, en especial, por la química. “Como se divertía explicándonos la asignatura y a mí se me daba bien, pensé que también yo podría divertirme como él”, recuerda. Así que se licenció en la Universidad de Gerona y decidió seguir la carrera de investigación con un doctorado. “Pasé un verano haciendo prácticas en el grupo del profesor Antoni Llobet y me cautivó la posibilidad de sintetizar moléculas. Los materiales que usamos, los fármacos, nuestra propia vida... Todo se crea a partir de ellas”, subraya Laromaine.

Tras valorar distintas opciones, eligió el ICMAB. Allí tenía –y tiene– su grupo de investigación la profesora Clara Viñas, cuya trayectoria conocía bien. “Además, era mujer, y de mi pueblo”, nos cuenta la científica. Durante la preparación de su tesis, enfocada al ámbito de la química inorgánica, trabajó para mejorar el tratamiento del cáncer mediante la llamada captura de neutrones de boro, elemento que se acumula en los tumores y luego es activado energéticamente para destruir las células malignas.

Cuando terminó el doctorado, hace once años, decidió que quería adentrarse en el mundo de la química aplicada de la mano de un referente internacional: Molly Stevens, directora de Investigación de Ciencias de Materiales Biomédicos en el Instituto de Ingeniería Biomédica del Imperial College de Londres. Consiguió una beca de la Generalidad de Cataluña y dio el salto a Gran Bretaña.

Su investigación allí se orientó hacia la aplicación de nanopartículas inorgánicas en biología. El blanco de

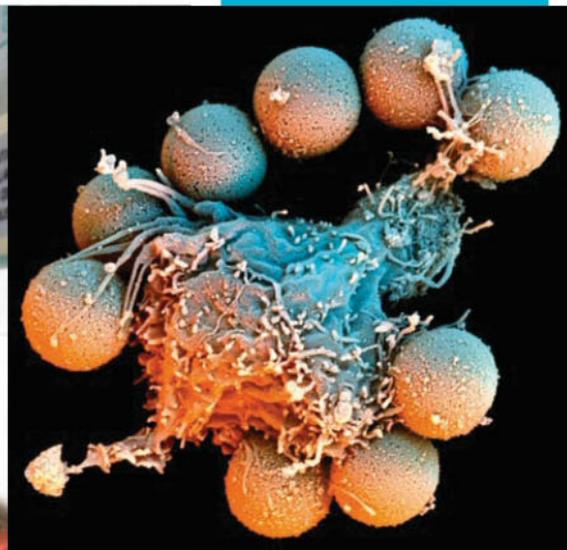
nuevo era el cáncer, pero esta vez se trataba de detectarlo precozmente. ¿Cómo? A partir de una técnica similar a un test de embarazo. La científica colaboró en el desarrollo de un sensor compuesto de nanopartículas de oro y péptidos moléculas formadas por varios aminoácidos que pasa de azul a rosa cuando detecta proteasas, enzimas relacionadas con diferentes tipos de tumores, como el de próstata. El método ha seguido perfeccionándose, y Laromaine confía en que no tardará en llegar por fin a las farmacias.

DE LONDRES AL MIT, PASANDO POR COREA

Su cometido en Londres se prolongó hasta 2008, pero entremedias, en 2006, la investigadora realizó una estancia en el Instituto de Bioquímica y Bioingeniería de Corea del Sur (KRIBB). Allí emprendió un estudio sobre la interacción de nanotubos de carbono y proteínas en colaboración con los expertos coreanos Bong Hyun Chung y Jin Young Jeong.

A esas alturas de su carrera, la científica española había aprendido las técnicas para sintetizar péptidos y se había familiarizado suficientemente con el área de la química aplicada a la nanotecnología biomédica: se consideraba preparada para dar su siguiente salto. En 2008 recaló, gracias a la concesión de otra beca, en el Departamento de Ciencia de Materiales e Ingeniería del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Bajo la dirección de Francesco Stellacci, allí participó en la creación de sensores para evaluar medicamentos o localizar nuevas dianas a los que atacar con los fármacos. Compuestas por materiales como el oro, las superficies de estas complejas estructuras eran sensibles a la interacción entre dos moléculas; por ejemplo, entre una sustancia terapéutica y una proteí >>



Directo al blanco. La nanotecnología –a la izquierda, Laboratorio Nacional Sandia, en EE. UU.– es uno de los frentes más activos de la biomedicina actual. Arriba, imagen de nanopartículas de hierro rodeando un glóbulo blanco, tomada con microscopio electrónico.

» na asociada a una enfermedad. “Esta herramienta puede usarse para encontrar una vacuna o desarrollar un medicamento eficaz”, aclara Laromaine.

Lo que ella y sus compañeros consiguieron fue fabricar superficies de este tipo que detectaban a la vez ADN y proteínas. “Permite ahorrar tiempo y facilita el estudio de la interacción de genes y proteínas al mismo tiempo. Los resultados son, pues, más concluyentes”, detalla la científica.

Su labor en el MIT y una beca Fullbright la llevaron a su nuevo destino: la Universidad de Harvard, situado a apenas dos kilómetros del anterior. Se disponía a trabajar con una autoridad en el campo de la biología química y la ciencia de los materiales: el profesor George Whitesides. Lo que no imaginaba es que allí cosecharía los dos mayores logros de su carrera.

Una de las líneas de investigación de Whitesides tenía como fin encontrar la manera de simplificar los pruebas biológicas. “En este ámbito hay

que replicar muchas veces los resultados para que puedan considerarse robustos y sean reproducibles”, asegura Laromaine. Su estrategia fue atacar el problema desde diferentes disciplinas, en lugar de hacerlo únicamente desde la biología.

Con esta premisa, Laromaine y sus colegas inventaron un sistema que permitía desarrollar cultivos tridimensionales

de células. Esto resolvía el problema de los tradicionales experimentos en superficies planas como las placas de Petri, donde las muestras se multiplican descontroladamente. “En nuestro cuerpo esto no pasa porque tenemos tres dimensiones. Es mucho más realista probar fármacos y materiales en una superficie 3D”, señala Laromaine.

El procedimiento que habían perfeccionado, además, era

muy sencillo de crear: “Utilizábamos una simple hoja de papel poroso y le añadíamos una gota con células, que se expandían por toda la lámina. Al tener esta un grosor de 200 micras –millonésimas de metro–, las células se daban cuenta de que estaban en una estructura tridimensional y se comportaban conforme a ello”, describe Laromaine.

A partir de ahí se abrieron

infinitas posibilidades. Por ejemplo, los científicos pueden superponer varias hojas y controlar el flujo de oxígeno o nutrientes entre ellas (ver el gráfico de la página siguiente). De esta manera, hay células muertas en los niveles inferiores y el centro, ya que hasta allí no les llega el oxígeno. Y esa es precisamente la estructura que se atribuye a los tumores, con células inertes en la parte central y

una región exterior más oxigenada donde proliferan sin problemas. De ese modo, podían simular el crecimiento de un cáncer y ver lo que pasaba en cada capa. “Eso sí, con sus limitaciones”, matiza la investigadora.

Laromaine recalca que este avance fue impulsado por la sana costumbre de Whitesides muy presente en Estados Unidos de retarse a salir de su *zona de confort*, o sea, de la disciplina que dominaba. “Usamos una aproximación propia de la química de materiales para solucionar un problema de la biología; solo desde esta última área, posiblemente no se nos hubiese ocurrido. Cuando trabajas en un solo campo, te estás limitando por ideas prefijadas”, sostiene.

Además de desarrollar y patentar su sistema de cultivo 3D, la investigadora ahondó durante su estancia en Harvard en otra de las especialidades de Whitesides: la microfluídica, que estudia el comportamiento de los fluidos a escala diminuta. Al terminar su beca, la univer

“Mi propósito es que las ventajas de los nanomateriales lleguen a la sociedad”

Profesora, divulgadora y empresaria

Aunque Anna Laromaine ha dedicado su carrera a la investigación, su inicial vocación por la enseñanza no ha desaparecido. “Me gustaba dar charlas. Me recuerdo en casa explicando a mis padres y a mi hermano por la noche lo que me habían enseñado los profesores en el colegio”, nos cuenta.

Ahora lo sigue haciendo, solo que ante una audiencia muy distinta: sus alumnos del Máster de Nanotecnología de la Universidad Autónoma de Barcelona. También practica la divulgación en diferentes actividades. Por ejemplo, colaborando con el programa *Un investigador en tu escuela*. “Demostramos a los alumnos que no somos unos frikis, que cualquiera puede ser científico. En su entorno están más relajados y preguntan cosas que no se atreven a consultar cuando van al laboratorio”, señala.

IDEA ELECTRIZANTE. Y a estas facetas hay que añadir una más: la de emprendedora. Co-fundada por Laromaine, la compañía OsmoBlue desarrolla un sistema mediante ósmosis que permite generar electricidad con el calor industrial residual a baja temperatura, como el que desprenden las torres de refrigeración. Laromaine cree en la ciencia y la tecnología como “motores fundamentales para la economía de una sociedad moderna”. Y qué mejor que predicar con el ejemplo.



sidad la contrató dos años más, hasta 2011. Durante este periodo participó en el desarrollo de *minilaboratorios* de silicona, un especie de chips con el tamaño de una moneda de cincuenta céntimos.

Los habitantes de estos dispositivos eran *Caenorhabditis elegans*, gusanos nematodos de apenas un milímetro de longitud. “Se trata de candidatos ideales, por que pueden mantenerse en el laboratorio, no requieren el dictamen de comités éticos para realizar pruebas con ellos y tienen entre un 60 % y un 70 % de genes coincidentes con los humanos. Resultan especialmente útiles para estudiar temas neuronales, de metabolismo, de obesidad, de regeneración celular...”, indica Laromaine.

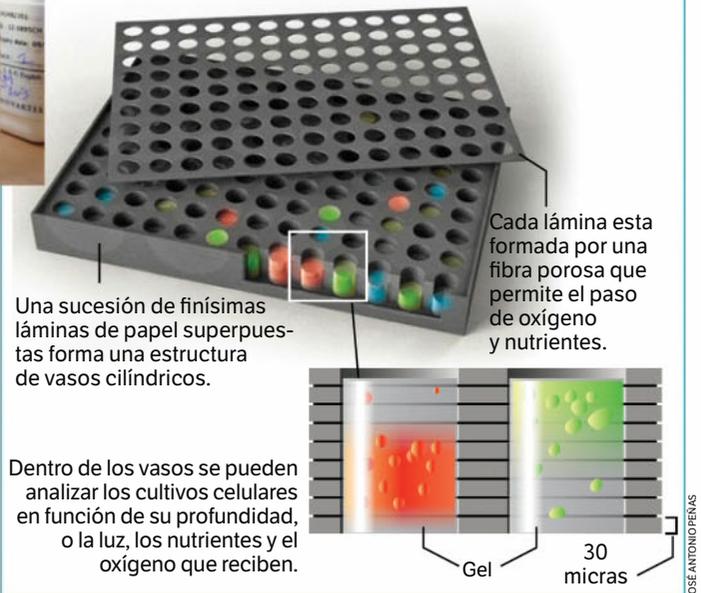
La técnica que crearon la científica española y sus colegas de Harvard permitía probar nuevos fármacos de forma muy rápida, ya que en uno solo de sus chips cabían más de treinta diminutos ca-

nales cilíndricos, con unos 250 nanómetros milmillonésimas partes de metro de diámetro. En cada uno de ellos colocaban e inmovilizaban un *Caenorhabditis elegans* para exponerlo a diferentes sustancias y ver cómo reaccionaba. Las ventajas son claras: como permite evaluar decenas de sujetos en un solo dispositivo, ahorra tiempo, costes y experimentos posteriores en otros animales o humanos. “Nos proporciona mucha información biológica”, recalca Laromaine.

Los gusanos la acompañan, hasta hoy, en el grupo de Nanopartículas y Nanocompuestos del ICMAB liderado por Anna Roig, adonde regresó hace un lustro. Laromaine combina todos los conocimientos obtenidos en las diferentes etapas de su trayectoria y los aplica al estudio de las nanopartículas. El objetivo principal es comprobar cómo se comportan en organismos vivos para predecir sus efectos en personas. De hecho, nuestra experta cree

Células empapeladas para combatir el cáncer

Laromaine ha participado en la creación de una técnica para estudiar la proliferación de las células tumorales y su reacción a los fármacos –izquierda–. Llamado CiGiP, este novedoso sistema emula la estructura 3D propia de los organismos reales donde se desarrolla la enfermedad.



JOSE ANTONIO PENAS

que los *Caenorhabditis elegans* podrían convertirse en un estándar para este tipo de investigaciones.

TITANIO EN LAS CREMAS Y ORO EN LOS REFRESCOS

Las utilidades de su trabajo en la medicina y las industrias alimentaria y cosmética son múltiples. Por ejemplo, saber cómo interactúan con la piel las nanopartículas de titanio que contienen algunas cremas solares; de qué manera afectan al organismo las nanopartículas de oro que incluyen algunas bebidas de moda; qué efectos produce el cobre presente en pesticidas sobre nuestra salud; o, sencillamente, comprobar la eficacia y toxicidad de un medicamento.

Tras más de dieciséis años de carrera científica, Laromaine tiene claro su propósito: “Facilitar la comercialización de los nanomateriales que diseñamos en el laboratorio y que sus ventajas pueden llegar a la sociedad”. ■



Elodie Dahan y Anna Laromaine –izquierda–, fundadoras de la firma OsmoBlue, reciben el premio Venture 2012 a la Mejor Idea de Negocio en Zúrich (Suiza).

ALESSANDRO DELLA BELLA / VENTURE