



Átomos de Troya

Romero: nanoluchadora contra las enfermedades.

Un puñado de laboratorios universitarios y empresariales llevan la nanotecnología a la industria farmacéutica latinoamericana, poniendo a la región en la vanguardia tecnológica y prometiendo sacudir enfermedades y costos sanitarios. Juan Pablo Dalmasso

Hace una década, cuando la argentina Eder Romero regresó a su país luego de hacer el posdoctorado en el extranjero, lograba que la Universidad Nacional de Quilmes, un centro universitario de segundo orden ubicado dentro del Gran Buenos Aires, aunque con una gran práctica en I+D y transferencia tecnológica, aceptara un desafío: desarrollar el transporte de drogas subidos a la ola nanotecnológica. Obviamente no se trataba de una empresa de camiones ni de una nueva modalidad de narcotráfico. Consiste en

llevar los medicamentos por el cuerpo humano trabajando a una escala equivalente a una millonésima parte de un milímetro. Para visualizarlo: el núcleo de una célula humana mide 1.000 nanómetros. Un virus promedio, 100. Y una proteína, 10.

A esa escala tan pequeña la apuesta era grande. El año 2000, la nanotecnología no llegaba ni a emergente. En el mundo había más *papers* que investigaciones hechas y derechas. Y los grandes laboratorios recién hacían sus primeros anuncios con infinitamente más prospectivas que productos. Pero así y todo

Romero y la Universidad de Quilmes formaron el Laboratorio de Diseño de Transporte de Droga, LDTD. Ya sabían como principio que con esas dimensiones se podrían lograr mayores concentraciones de droga en el mismo volumen, y que además sería más sencillo que las células las engulleran, cosa casi imposible a escalas superiores. La parte difícil era lograr que el medicamento llegara al punto de la infección, y lograr la segunda mejora sobre la farmacología tradicional. Habitualmente la droga se libera apenas ingresa al torrente sanguíneo y funciona como un tiro a mansalva. En

cambio, el LDTD diseñaría un contenedor con el material y la geometría indicados para, primero, aprovechar las variaciones vasculares provocadas por la enfermedad y así el mismo torrente sanguíneo lo transporte y acumule en el punto deseado. Luego, como un caballo de Troya, el contenedor será absorbido naturalmente por la célula, ubicándose junto al parásito para recién liberar la droga.

Para poner en valor el desafío atacarían el trypanozoma cruzi, que no es otra cosa que el parásito causante del Mal de Chagas, cuya particularidad es que cuando provoca síntomas

es por
célula
en el
inalca
das. P
enden
afectar
mayor
gión, n
de la i
Ent
ferme
sanguí
y estruc
políme
droga c
el trab
años. P
vitro, m
veces in
destruc
parásito
ratones,
80% de
sin que
para los
"Per
terapéu
tratamie
dice Ede
"No sólo
que trata
reducido
en algun
como la
ser evita
Organiza
sobre el tr
la magni
Sólo Bolí
30 millon
infectado
Brasil el co
al año por
medicame
anuales. S
vados com
como la in
se ponen n
Con ser
mo no tard
Universida
apuesta y la
Medicina,

es porque ya está alojado dentro de las células del corazón, haciendo estragos en el miocardio. En esa ubicación es inalcanzable para las drogas conocidas. Para colmo la enfermedad es una epidemia latinoamericana que, pese a afectar a unos 90 millones de personas, mayormente de bajos recursos de la región, no ha estado entre las prioridades de la industria farmacéutica.

Entre los estudios de cómo la enfermedad altera los tejidos y vasos sanguíneos, el diseño de la geometría y estructura del transportador en base a polímeros biodegradables y hallar qué droga conocida podría funcionar mejor, el trabajo fue arduo a lo largo de los años. Pero dio resultados. Las pruebas *in vitro*, mostraron que con una dosis 200 veces inferior a la habitual se lograba la destrucción del 100 % de la colonia de parásitos. A la hora de los sacrificados ratones, Romero y equipo recontaron 80% de erradicación del trypanozoma sin que se registrasen daños colaterales para los animales.

“Pero esto va más allá del éxito terapéutico, cambiará las formas de tratamiento y todos los costos de salud”, dice Eder Romero desde Buenos Aires. “No sólo las dosis serán menores, sino que tratamientos prolongados serán reducidos, los efectos colaterales que en algunas dolencias son tan severos como la enfermedad misma podrían ser evitados”. Algunos estudios de la Organización Panamericana de la Salud sobre el tratamiento del Chagas ilustran la magnitud del impacto potencial. Sólo Bolivia debía gastar más de US\$ 30 millones anuales en atender a los infectados de esta sola patología; en Brasil el costo se estimaba en US\$ 1.000 al año por enfermo, sólo considerando medicamentos y 20 días de internación anuales. Si se suman los costos derivados como marcapasos o intangibles como la invalidez parcial, los números se ponen más oscuros.

Con semejante cálculos el entusiasmo no tardó en esparcirse. Para 2007 la Universidad de Quilmes decidía subir la apuesta y lanzar el Programa de Nano Medicina, que además de brindar es-

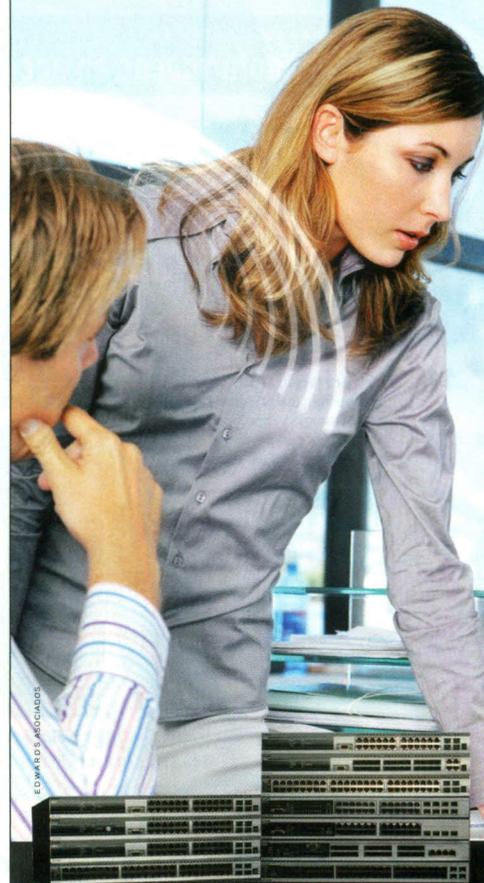
cuela de posgrado a nivel internacional, reuniría las investigaciones en nuevos sistemas de transportes, partículas de control de distribución y nuevas formas de tratamiento para mudar los productos de los sistemas inyectables a sistemas orales por vía respiratoria, o por aplicaciones tópicas a través de pomadas. Para Romero esto tiene una doble ventaja: facilitar el tratamiento para los pacientes, y permitir el ahorro de la demanda de servicios de personal capacitado.

Un futuro inconmensurable

A lo largo de la última década las aplicaciones nanotecnológicas en medicina pasaron de ser una potencialidad teórica a una promesa tangible. El británico Instituto de Nanotecnología estimaba que sólo el mercado de transporte de drogas representaba US\$ 109.000 millones en 2008, con alrededor de 4.000 empresas en todo el mundo disputándose el queso. Y no todo era nanotecnología dentro de ese paquete. Para Tiju Joseph y Richard Moore, autores del informe, la nanotecnología era la plataforma más dinámica para quedarse con el campo. Y la verdad es que las expectativas en el viejo continente son grandes. La UE consideró la nanomedicina como un punto clave para mantener su competitividad, asignándole un presupuesto de más de US\$ 1.700 millones en investigación, y la reunión organizada por NanoSpain el año pasado en Zaragoza, con 270 grupos de investigación públicos y privados, concluyó con un vaticinio de que para 2014 un 80% de las innovaciones farmacéuticas vendrían en formato nano.

Desde el otro lado del Atlántico coinciden: “Es uno de los campos más promisorios”, asegura desde Nueva York Jurrón Bradley, analista sénior de Lux Research, consultora especializada en prospectivas tecnológicas “Durante 2009 los inversores de riesgo colocaron US\$ 404 millones en empresas de este segmento, un 42% más que durante 2008, y pronosticamos un mercado para todo este sector de US\$ 54.000 millones para 2010 y US\$ 328.000

Más
conectados
que nunca



Conectarse no es una necesidad, es la realidad de la empresa de hoy

En D-Link entregamos soluciones integradas que brindan toda la infraestructura de red, seguridad, vigilancia y comunicación.

Buscamos miles de formas para conectarnos, en D-Link te ayudamos para que sean infinitas.

dlinkla.com

Cercanía
Conveniencia
Performance

D-Link®
Building Networks for People

MEDICINA A ESCALA NUCLEAR

Los nanofármacos en acción

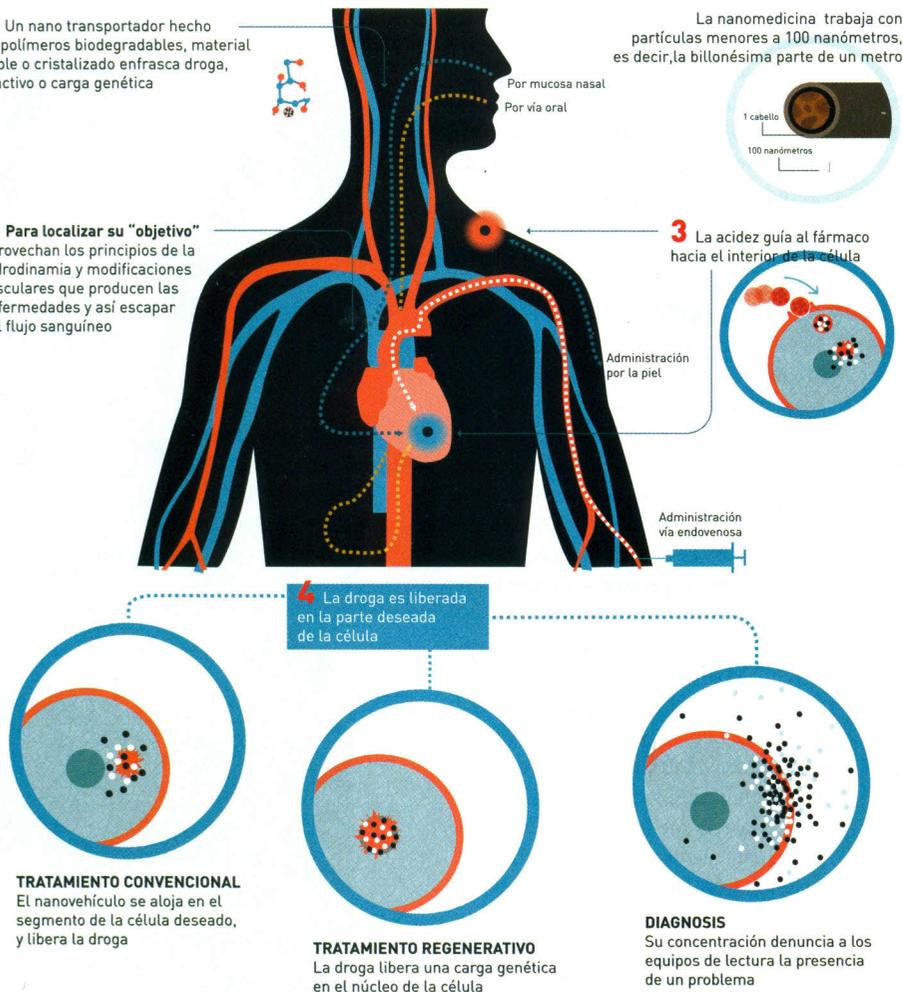
La nanotecnología es la habilidad de fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas.

¿CÓMO ACTÚA?

1 Un nano transportador hecho en polímeros biodegradables, material noble o cristalizado enfrasca droga, reactivo o carga genética

2 Para localizar su "objetivo" aprovechan los principios de la hidrodinamia y modificaciones vasculares que producen las enfermedades y así escapar del flujo sanguíneo

3 La acidez guía al fármaco hacia el interior de la célula



EL TAMAÑO

La nanomedicina trabaja con partículas menores a 100 nanómetros, es decir, la billonésima parte de un metro



cuenta la escala de producción científica y sus 51 instituciones de investigación en el campo. Pero para el gusto de Eder Romero, quizá sea hora de buscar aplicaciones más sencillas de lograr escala como en el campo veterinario. Pero quizá no deba desesperar. El mal de muchos puede ser consuelo de tontos, pero los analistas coinciden en que los nanomedicamentos y nanomedicina siguen siendo más una promesa que una realidad imperante en el mercado. La Plataforma Tecnológica Europea contaba 130 productos concretos en el mercado y una mayor actividad dentro de los centros de investigación que dentro de las empresas que, cautas, preferían ver y esperar los resultados en los centros de investigación. Por un lado, es de común acuerdo entre los científicos del sector que si siempre el lapso del laboratorio al mercado ha sido particularmente extendido de 10 a 15 años en el campo de la salud, la nanotecnología aún debe demostrar que las habilidades de su diminuto tamaño que pueden ingresar tranquilamente a la masa encefálica no pueden tener consecuencias nocivas inesperadas

“Hasta el momento los laboratorios se han focalizado en los productos biotecnológicos derivados de proteínas que tienen un costo por dosis mayor”, dice San Brauer, principal en Nanotech Plus, empresa de consultoría en nanotecnología basada en Stanford. “En la industria no sólo tienen que lograr que la droga se apruebe, sino que también dé la mejor ganancia”. Eso por ahora, pues más temprano que tarde, la nanotecnología en salud terminará imponiéndose. ■

En 1959 Richard Feynman, premio Nobel de Física y considerado el Padre de la Nanotecnología, propuso fabricar productos en base a un reordenamiento de átomos y moléculas, es decir, lo mismo que la naturaleza hace, por ejemplo, con el carbono (carbón y diamante), pero de acuerdo a los intereses humanos.

millones para 2015”.

Una escala que aumentar

Aunque para los analistas primer mundistas consultados, América Latina no figura en los radares de la nanotecnología aplicada a la salud, y quizá ninguna nanotecnología, el LDTD no está solo y un puñado de pioneros ha decidido tomar el guante. Sólo en Argentina los centros de investigación ligados al campo de la salud

son 13 y un puñado de cuatro empresas lideradas por un laboratorio productor de genéricos oncológicos, Eriochem, que ya tiene en carpeta cuatro patentes según anuncian en la Fundación Argentina de Nanotecnología. Brasil, no obstante, es el líder de la región y productor de más de 3% de los *papers* mundiales en la materia. Suma 48 centros de investigación y 82 empresas con habilidades nano de acuerdo al Ministerio

de Ciencia y Tecnología de ese país, ya apunta firmas como Laboratorios Biosintética; Excellion Servicios Biomédicos; Biocancer o Biogenetics dentro de un pelotón de 20 empresas que trabajan en los campos biotecnológicos y salud, destacándose en la lucha contra las epidemias regionales y aplicaciones oncológicas. México es el segundo país latinoamericano en desarrollar la nanotecnología, tomando en