



# Modesto Orozco

## “La simulación está revolucionando nuestra visión de los seres vivos”

Realizar fármacos sin necesidad de ensayos reales podría parecer ciencia ficción pero equipos como el de Modesto Orozco ya lo hacen realidad. Desde su laboratorio de Modelización Molecular y Bioinformática del IRB Barcelona, y apoyado por el programa Mind The Gap de la Fundación Botín, sus resultados abarcan diversos ámbitos y buscan rentabilidad.

Modesto Orozco (Barcelona, 1962) es catedrático de Bioquímica de la **Universidad de Barcelona**, pero su investigación se realiza entre dos centros, el Instituto de Investigación Biomédica (**IRB Barcelona**) y el Barcelona Supercomputing Center. En el IRB desarrolla los modelos matemáticos. Desde el BSC, y concretamente desde el supercomputador Mare Nostrum, trabaja para crear la base de datos de flexibilidad de proteínas, que es el corazón de la plataforma de diseño de fármacos que estudia su equipo.

Para Orozco, la computación en general y la simulación en particular se están convirtiendo en el nuevo “microscopio” a través del cual somos capaces de empezar a entender cómo funcionan las macromoléculas que definen los procesos biológicos: “Se han realizado ya modelos celulares, se han desarrollado modelos mecánicos fiables que permiten simular órganos enteros y se ha avanzado mucho en el ámbito molecular”. El investigador pone como ejemplo el proyecto europeo

Cerebro Humano, en el que participa su equipo. “Acoplado con las técnicas estructurales y la ómica la simulación está revolucionando nuestra visión de los seres vivos”.

### METABOLISMOS E INTERACCIONES

No en vano, el proyecto Nostrum Drug Discovery que dirige Orozco y que apoya la Fundación Botín es un simulador que ayuda a diseñar fármacos minimizando el número de análisis experimentales.

—¿Puede esta herramienta detectar también los efectos secundarios del fármaco?

—Estos efectos pueden venir dados por fenómenos como metabolismo incorrecto, interacciones cruzadas con otro receptor biológico o simplemente porque la diana seleccionada tiene un papel en más de dos rutas. También pueden ser generales a la población o específicos del individuo. Es, pues, un tema extremadamente complejo, pero sin duda las herramientas que hemos desarrollado sí que pueden ayudar a detectarlos.

—¿Podrían revolucionar estos

estudios el sector farmacéutico?

—Decir eso sería un exceso de entusiasmo. Nuestras herramientas sólo aspiran a acelerar el proceso de diseño y a aumentar su eficacia. Sólo aspiran a ser un pequeño grano de arena.

—¿Qué papel juega en este proceso de diseño y eficacia el movimiento de proteínas?

—Las proteínas son extremadamente flexibles y reac-

**La ley de mecenazgo hará más mal que bien si cubre con un mismo paraguas a partidos políticos, clubes deportivos y centros de investigación”**

cionan a su entorno, a la presencia de ligandos u otras proteínas cambiando su estructura. Son máquinas y a las máquinas las define el movimiento. Intentar entender una proteína con una visión estática es tan inútil como intentar entender cómo funciona una máquina que está apagada.

Las disciplinas que se benefician de los trabajos que sur-

gen del laboratorio de Orozco no tienen una única dirección. Además del diseño de fármacos, sus programas se aplican en muchos ámbitos del conocimiento, desde la biofísica a la genómica. Algoritmos realizados por su equipo se han aplicado desde el estudio del cáncer o la inflamación a la racionalización del funcionamiento del ADN y al diseño de biomoléculas.

—¿Cómo se llega a secuenciar una molécula de ADN por ordenador?

—El ADN se secuencian en máquinas especializadas, en un proceso en el que se fragmenta primero el ADN y luego se secuencian estos fragmentos. El resultado final es un puzzle colosal de secuencias de pequeños fragmentos que sólo el ordenador puede resolver.

Los extraordinarios avances de los trabajos que realiza Orozco desde el IRB Barcelona tendrían serios problemas para alcanzar resultados de excelencia si no fuera por el apoyo de programas como Mind The Gap, que canaliza, entre otros, el Nostrum Drug Discovery de Oroz-



co. La iniciativa privada palía así el incierto destino de la ciencia española debido a los implacables recortes derivados la crisis que atravesamos. “Parece —explica Orozco— que se quiere diseñar el futuro de España como un productor barato de bienes de equipo realizados en otros países, que son los que recibirán el grueso de los beneficios o, como mucho, un lugar de descanso para jubilados del centro de Europa. El capital español se ha sentido más cómodo invirtiendo en ladrillo que en ciencia e innovación. La investigación se ve como un gasto superfluo, no como una inversión. Ciertamente, el sistema científico precisa una mano de pintura, eliminar tejido muerto, focalizar recursos e introducir el concepto de la transferencia en la cultura científica, habilitando un entorno legal que facilite las cosas y mecanismos ágiles para implementar la transferencia”.

—¿Es el sector privado entonces la salida a nuestra crisis?

—La situación de la ciencia es crítica y el ánimo de los científicos bajísimo. Creo que la iniciativa privada tiene la obligación de invertir en ciencia y en transferencia y actuar como un *lobby* frente al poder político, lo mismo que han hecho en el pasado las grandes corporaciones americanas, para hacerle ver que nos estamos jugando el futuro de todos, empezando por el de las empresas que representan.

—¿Qué le pediría a la nueva Ley de Mecenazgo?

—Fundamentalmente diferenciación. Si cubren con un mismo paraguas normativo el mecenazgo a clubes deportivos,



S. ARMENGOU

## EL SELLO MIND THE GAP

**Además del proyecto Nostrum Drug Discovery, la Fundación Bóttin impulsa otros nuevos proyectos empresariales: Colostage, que ha desarrollado un test innovador para identificar pacientes con riesgo de desarrollar metástasis en el cáncer colorrectal, y REFit, con el inmovilizador de emergencia VARSTIFF, compuesto por un material inteligente flexible y ajustable destinado a las víctimas de accidentes pero cuyas aplicaciones pueden hacerse extensibles a otras áreas de la salud.**

centros de investigación y partidos políticos tendremos una ley que hará más mal que bien. Nadie regala nada, el que cede una parte de su patrimonio es porque recibe algo a cambio. Entiendo que en muchos casos ese “algo” es una satisfacción interior que es imposible explicar, no muy diferente a lo que nos mueve a los científicos. No obstante, no hay que olvidar que el mecenas es en general un hombre de negocios que, por ejemplo, vería con buenos ojos ventajas fiscales derivadas para su donación.

—¿Copiaría las estructuras

del sistema estadounidense?

—Por supuesto, copiaría una buena parte de ellas. Necesitamos universidades y centros de investigación más potentes, científicos mejor pagados, a los que se les ofrezca un futuro a cambio de su entusiasmo, creatividad y trabajo. Es necesario que la sociedad se muestre orgullosa de sus centros de investigación y de sus investigadores, que la empresa privada vea en la innovación su futuro y, sobre todo, una clase política que entienda que, si invertir en conocimiento es caro, el precio de la ignorancia es infinito. Si pudiera escoger una única cosa del sistema estadounidense sería su sistema de *venture capital*, su tolerancia al riesgo.

## PROYECTO GENOMA HUMANO

—¿De qué forma puede integrarse la ciencia en el proceso económico de un país?

—La correlación entre la riqueza de un país y el número de premios Nobel está más que establecida. Saque la calculadora: según un informe de 2011, el Proyecto Genoma Humano supuso la inversión de 3.800 millones de dólares, pero ha generado 796.000 millones de actividad económica. Investigar para crear un nuevo fármaco es muy costoso y requiere de científicos de élite, pero un fármaco exitoso puede generar más de 7.000 millones de dólares de ventas al año, con un margen de beneficio que oscila entre el 80 y el 90%. Y, además, mejora la salud de las personas. **JAVIER LÓPEZ REJAS**

**G** Lea más sobre biología sintética en [www.elcultural.es](http://www.elcultural.es)