

Apuntes

MEDICINA

Atrapar a un patógeno cambiante

El número de fallecimientos por malaria supera al de cualquier otra enfermedad en la historia. Si nos fijamos en el parásito africano que provoca la forma más grave del trastorno, comprendemos la letalidad del patógeno. *Plasmodium falciparum* presenta un ciclo biológico con múltiples etapas y genes que mutan con frecuencia. Demuestra resistencia ante uno de los medicamentos más empleados contra la enfermedad, la cloroquina, y está empezando a cambiar para adaptarse a un nuevo fármaco, la artemisinina. El parásito también modifica la forma: varía las proteínas de su superficie a medida que se desarrolla en el huésped y se mantiene un paso por delante del sistema inmunitario.

Esa complejidad resulta perniciosa para las víctimas, pero podría ayudar a los científicos a conocer mejor el organismo. Tras secuenciar su genoma en 2002, se está empezando a descifrar ahora la información que esconde la intrincada biología del parásito sobre su historia natural. Hasta hace poco se pensaba que este había sido transmitido a los humanos por los chimpancés. Sin embargo, el pasado septiembre, un equipo de Alabama demostró que todos los organismos *P. falciparum* descienden de un único linaje que surgió de los gorilas hace millones de años. Desde entonces, el parásito ha evolucionado a gran velocidad, lo que ha conllevado la adquisición de resistencias a los medicamentos. Pero el cuerpo humano constituye un factor aún más importante. Los genes de la malaria que sufren una presión de

Ataque de *P. falciparum* (morado) a glóbulos rojos (amarillo).

selección natural más intensa, los que experimentan más variaciones debido a la interacción del organismo con el sistema inmunitario humano, son los que codifican las proteínas de identificación en la superficie del parásito. Se intenta averiguar por qué algunas personas enferman gravemente, mientras que otras sufren solo síntomas leves; los primeros trabajos sugieren que algunos de estos genes «var» provocan los casos graves en niños.

Uno de los próximos pasos esenciales en la comprensión del genoma del patógeno consistirá en evaluar las diferencias en el mismo de un parásito a otro y de una región a otra. Según Dominic Kwiatkowski, que dirige la investigación genómica de la malaria en el Instituto Sanger, conocer el grado de variación en un individuo resulta crucial. Afortunadamente, puede determinarse con una precisión extraordinaria. El grupo de Kwiatkowski y otros crearon hace poco MapSeq, una base de datos interactiva de muestras genotipadas de varios cientos de pacientes de todo el mundo. Puede usarse para identificar las mutaciones propias de una zona y adaptar así las estrategias de control frente a ellas.

—Mary Carmichael



HISTORIA DE LA TÉCNICA

Coches con alas

El diseño de coches voladores comenzó ya a principios del siglo xx. Los pioneros de la aviación en aquellos tiempos no pensaban solo en volar, sino también en la movilidad personal y en que los automóviles despegaran del suelo. Según John Brown, redactor del boletín de Internet *Roadable Times*, la verdadera grandeza de los hermanos Wright —que en 1903, en Kitty Hawk, Carolina del Norte, demostraron un vuelo a motor continuo y controlado— consistió en concentrarse en el propio vuelo y olvidarse de los desplazamientos por tierra.

Con el tiempo aparecieron nuevos motivos para diseñar coches voladores. En junio de 1918, Felix Longobardi, un ciudadano de Chicago obsesionado por la flexibilidad táctica, solicitó patentar un artilugio que funcionaba a la vez como coche volador, lancha cañonera (con fines antiaéreos) y submarino. Su invento no prosperó.

Todavía sin terminar la I Guerra Mundial, el legendario diseñador aeronáutico Glenn H. Curtiss solicitó la patente de un «autoplano» pensado para el ocio. Y Moulton B. Taylor, patentó en 1952 el Aerocar, famoso por utilizarlo el actor Robert Cummings. Taylor deseaba que su invento sirviera en los desplazamientos por aire y por tierra, y que su bajo coste atrajera un mercado potencialmente grande.

Hasta la fecha se han registrado docenas de patentes para vehículos voladores, de los cuales más de diez se están desarrollando, entre ellos un sucesor del Aerocar. Uno de los inventores,



El Convaircar, modelo 118, diseñado por Theodore P. Hall, funcionó bien en un vuelo de prueba en 1947, pero un accidente posterior acabó con la esperanza de comercializarlo.

Terrafugia de Woburn, Massachusetts, está perfeccionando el Transition, un avión deportivo ligero no pensado para la circulación terrestre habitual. Sin embargo, tras aterrizar en un aeropuerto, los pilotos deberían poder desplegar las alas electrónicamente y seguir por tierra hasta su destino final. Los primeros vuelos de prueba dieron buen resultado, pero queda por ver si la compañía logrará salir adelante como se espera.

—Ricky Rusting

CECIL H. FOX/PHOTO RESEARCHERS, INC. (arriba); GETTY IMAGES (abajo)



ANIMACIÓN POR ORDENADOR

Rapunzel y las leyes de la física

La primera vez que los animadores gráficos de Disney vistieron a Rapunzel, la protagonista de largos cabellos de *Enredados* (adaptación del cuento de los hermanos Grimm, de próximo estreno en España), se toparon con un problema. Cuando hicieron que se girase con rapidez frente a un espejo, ella se quedó paralizada y los múltiples pliegues de su vestido permanecieron rígidos. Los informáticos se enfrentaban a una dificultad que, durante años, ha supuesto la pesadilla del sector.

«Desde un principio nos propusimos lograr vestimentas más elaboradas que las utilizadas hasta el momento [en animaciones computerizadas]», recuerda Rasmus Tamstorf, uno de los principales técnicos de animación de Disney. «Cuando un personaje ataviado con ropas sueltas o de múltiples visos se mueve, los balanceos de la tela crean una gran cantidad de problemas.»

Para resolverlos, Tamstorf y su equipo establecieron contacto con Eitan Grinspun, informático de la Facultad de ingeniería de la Universidad de Columbia y experto en la respuesta de los materiales ante las colisiones. En 2002, Grinspun había filmado la caída de un sombrero y su rebote contra el suelo. Después de estudiar durante horas las imágenes a cámara lenta, halló la ecuación más sencilla que describía los movimientos del sombrero. Las

variables relevantes incluían la fricción, la elasticidad y la cantidad de movimiento del objeto al golpear contra el suelo. Después, tradujo esa ecuación a un código informático simple que predecía el movimiento de cualquier material flexible o elástico, ya se tratase de goma, tejidos o planchas de metal.

Pero el elaborado vestido de Rapunzel constituía un desafío aún mayor. Simular el movimiento de ropas con varias capas requiere tener en cuenta miles de colisiones potenciales al mismo tiempo. Cuando la cantidad de datos resulta excesiva para un ordenador, este recurre a un programa auxiliar de prevención contra fallos (*fail-safe*); en estos casos, uno que evite posteriores colisiones entre las capas del tejido. En el pasado, los programas permitían el movimiento de la ropa, pero no el desplazamiento relativo entre las capas de tela. Ello otorgaba a la vestimenta una apariencia rígida. Tras meses de trabajo, Grinspun y el equipo de Tamstorf dieron con una solución: si bien su código también detenía las colisiones, las capas del vestido aún podían deslizarse unas sobre otras. Además, el programa daba cuenta de la fricción, con lo que el resultado adoptaba una apariencia mucho más realista.

Grinspun se enfrenta ahora a un nuevo problema: un código que prediga el movimiento del cabello, cuyas colisiones son aún más complejas que las de la ropa. Espera que sus soluciones aparezcan el año próximo en otra animación.

—Adam Piore

AGENDA

CONFERENCIAS

25 de febrero

Hilos de torbellino y números complejos

Luis Vega González,
Universidad del País Vasco
Departamento de matemáticas
y computación
Universidad de la Rioja
Logroño
www.unirioja.es/cu/jvarona/seminario.html

Del 7 al 9 de marzo – Congreso

Fronteras de la biología

Centro de Regulación Genómica
Barcelona
www.erg.eu/frontiers_biology

EXPOSICIONES

Comprender para sobrevivir: el clima

Cosmocaixa
Madrid
www.obrasocial.lacaixa.es

Gravedad cero

Agencia Espacial Europea
Museo de las Ciencias Príncipe Felipe
Valencia
www.cac.es/museo/exposiciones

La dieta que nos hizo humanos

Museo de la Evolución Humana
Burgos
www.museoevolucionhumana.com



OTROS

19 de febrero – Exploración

Ecosafari en el parque del Castell de l'Oreneta

Barcelona
Iniciativa del Instituto Jane Goodall
www.biodiverciudad.org/safari.asp

Del 6 al 10 de marzo – Taller

Química sostenible

Parador de Ávila
Ávila
www.britishcouncil.org/es/spain-science

ALTAS ENERGÍAS

Física imprevista en el LHC

Después de la parada técnica de Navidad, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN tiene previsto reanudar las colisiones protón-protón durante el presente mes de febrero. Si bien el acelerador aún ha de encontrar el bosón de Higgs, partículas supersimétricas o candidatos a materia oscura, en sus primeros meses de funcionamiento ya tuvo tiempo de registrar un fenómeno que, desde entonces, intriga a numerosos expertos.

A finales de septiembre del año pasado, el CERN anunció que, en algunas colisiones de protones, las partículas producidas sa-

lían despedidas en haces sincronizados, como si se tratase de bandadas de pájaros que han acordado previamente sus direcciones de vuelo. En palabras de Guido Tonelli, portavoz de la colaboración CMS (el detector que registró el fenómeno): «Hemos pasado todo este tiempo tratando de convencernos de que lo que hemos visto es real».

Se trata de un efecto delicado. En las colisiones entre protones a 7 TeV en las que se producían unas 110 partículas o más (colisiones de alta multiplicidad), estas salían despedidas en pares cuyas direcciones exhibían correlaciones angulares inesperadas. En opinión de Frank Wilczek, del Instituto de Tecnología de Massachusetts y ganador del Nobel en 2004 por el descubrimiento de la libertad asintótica en las interacciones fuertes, el fenómeno quizás apunte a «nuevos detalles en la estructura interna del protón». Según explica: «Efectuar experimentos a energías tan elevadas implica estudiar el protón con una resolución espacial y temporal sin precedentes».

En realidad, un protón consiste en un complejo medio formado por quarks y gluones. Estos últimos median las interacciones entre quarks y son los responsables de mantenerlos «pegados» para formar otras partículas, como protones o neutrones. «No parece imposible que las interacciones entre los gluones de dicho medio ya exhiban ciertas correlaciones; en tal caso, estas se reflejarían en las propiedades de las nuevas partículas [producidas tras la colisión]», sostiene Wilczek. En caso de confirmarse, el fenómeno constituiría un hallazgo de calado sobre una de las partículas más comunes del universo y cuyas propiedades creían entenderse bien.

—Amir D. Aczel



¿QUÉ ES ESTO?

Este insecto rosa y verde, un saltamontes de gran tamaño perteneciente a la familia *Tettigoniidae*, es una de las 200 nuevas especies descubiertas en fecha reciente en Papua Nueva Guinea. El animal, de unos ocho centímetros de longitud, habita el follaje de las accidentadas montañas Muller. Según el investigador de la Universidad de Harvard Piotr Naskrecki, quien descubrió el insecto durante una expedición, la evolución probablemente haya dotado al animal de sus ojos rosas como medio de camuflaje.

A menudo, las hojas de las selvas tropicales se encuentran salpicadas por hongos y epífitas plantas no parasitarias que crecen sobre otros vegetales. Aunque esos ojos puedan parecer llamativos, cuando el insecto permanece inmóvil crean la ilusión de que no es más que una hoja.

—Anna Kuchment



COPYRIGHT CERN, FOR THE BENEFIT OF THE CMS COLLABORATION (arriba); CORTESÍA DE PIOTR NASKRECKI (abajo)