

# LOS ESPAÑOLES QUE CONSTRUYEN EL FUTURO

Al cumplir los 30 años de edad, los científicos más brillantes afrontan la etapa más decisiva de sus carreras. Necesitan el empujón definitivo para culminar con éxito su investigación. Para impulsar ese futuro, nacieron las becas Leonardo de la Fundación BBVA, que cumplen su décima edición. Desde su creación han beneficiado a 544 profesionales. Tres de ellos nos cuentan su experiencia.

POR  
CARLOS MANUEL  
SÁNCHEZ / FOTOGRAFÍA: EVA MÁÑEZ

## EL CREADOR DE TITANES

JOSÉ MIGUEL  
ADAM  
INGENIERO. 48 AÑOS.  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE  
VALENCIA

INVESTIGA POR  
QUÉ SE DERRUMBA  
UN PUENTE O SE  
CAE UN  
EDIFICIO, Y  
TRANSFORMA  
ESE CONOCIMIENTO  
EN DISEÑOS INDES-  
TRUCTIBLES.

«A menudo juego con bloques de Lego con mis hijos y vamos quitando piezas hasta que se caen. En la vida real, los colapsos también suceden así: un fallo local se propaga al resto de la estructura», cuenta José Miguel Adam. Este profesor del Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón diseña edificios resilientes y seguros. «Trabajé un tiempo haciendo ingeniería forense en el sector privado y me iba bien. Como experto en patologías de la edificación, detectaba —>

«DISEÑO  
EDIFICIOS  
QUE LO  
RESISTEN  
TODO.  
ATAQUES  
TERRORISTAS,  
HURACANES...»



fallos y ponía parches. Pero decidí dedicarme a la investigación. Ahora transformo ese conocimiento en nuevas ideas para diseñar edificios que lo resistan todo: huracanes, incendios, ataques terroristas... Opté a una beca Leonardo porque quiero hacer ciencia que tenga un gran impacto en la sociedad».

El proyecto financiado por la Fundación BBVA se centró en las columnas de esquina, pues un daño que afecte a estas columnas pone en riesgo a todo el edificio. «Hemos construido el primer edificio-probeta a escala real en España. Está diseñado a prueba de explosiones y desastres naturales. Aunque empotremos un camión, el edificio no se derrumba, porque la carga se distribuye a otros elementos», relata.

Fue solo el principio. «Gracias a la beca conseguimos visibilidad internacional y plantamos la semilla para nuevas líneas de investigación». Una se centra en edificios prefabricados. «Son el futuro. Amontonar

ladrillos uno encima del otro, como se viene haciendo desde hace siglos, no es eficiente ni sostenible. La fabricación de ladrillos requiere altas temperaturas en un horno. Además, en los prefabricados, el control es mayor y hay menos accidentes laborales».

Otro proyecto, auspiciado por la Unión Europea, es segmentar la estructura de los edificios para evitar la propagación de un fallo que provoque una reacción en cadena, de manera similar a cómo las redes eléctricas se protegen de las sobrecargas mediante fusibles. Este diseño hubiera evitado el derrumbe de las torres de Miami, con 98 muertos, en 2021.

«El cambio climático nos obliga a repensar cómo construimos los edificios. Hay más riadas, que provocan deslizamientos de laderas; vientos más fuertes, que en la costa vienen cargados de humedad y cloruros que dañan el hormigón. Las mayores diferencias térmicas también influyen. Los hundimientos suelen ocurrir de noche. Con el frío, el edificio pierde volumen; la estructura se acorta y puede partirse... Por eso se tendrá que ir adaptando la normativa al cambio climático, igual que se cambiaron las normas sísmicas a raíz del terremoto de Lorca en 2011. Muchos edificios de la costa mediterránea, construidos en los años sesenta y setenta, han superado su vida útil (50 años) y ya están dando problemas», advierte. ●

# LA BIÓLOGA DEL CORAZÓN

PILAR MARTÍN  
50 AÑOS.  
INMUNÓLOGA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CARDIOVASCULARES

ENCONTRÓ EL PRIMER BIOMARCADOR EN LA SANGRE QUE DISTINGUE LA MIOCARDITIS DE UN INFARTO. SU HALLAZGO HA SERVIDO PARA PATENTAR EL PRIMER KIT DE DIAGNÓSTICO EN EL MUNDO.

«La miocarditis es una enfermedad grave y de difícil diagnóstico. Uno de cada diez pacientes con síntomas de infarto de miocardio, en realidad está sufriendo esta patología inflamatoria del músculo cardíaco. Nuestro kit se podrá llevar en la ambulancia. Basta

una gota de sangre para detectar si es miocarditis. En tal caso, el tratamiento será sencillo: administrar un corticoide», explica Pilar Martín. En la actualidad, cuando hay sospecha de infarto, se practica un cateterismo de urgencia, una prueba invasiva para verificar que las arterias coronarias no están obstruidas. Empieza entonces un calvario para estos enfermos, que pueden desarrollar fibrosis. «La miocarditis, que, además, se ha disparado como una de las enfermedades asociadas a la covid, puede conllevar la necesidad de un trasplante y también es la primera causa de muerte súbita entre jóvenes», añade.

«Los hallazgos en biomedicina llevan muchos años hasta llegar a los pacientes. Descubrimos el marcador en ratones en 2010; más tarde lo identificamos en el genoma humano; y confiamos en tener el kit en el mercado en 2025, cuando concluya un gran ensayo clínico con tres mil pacientes para el que el Ministerio de Ciencia e Innovación

ha destinado tres millones de euros. Participan 61 centros asistenciales y 77 investigadores. El doctor Domingo Pascual liderará el estudio», detalla. «Por eso es tan importante que te apoyen durante el camino, que es muy largo. La beca Leonardo me dio a conocer entre los cardiólogos y me abrió puertas. Yo era bióloga, no tenía acceso a los hospitales. Pudimos hacer el primer

ensayo con más de 150 pacientes de cuatro países. Y publicar nuestro trabajo en el *New England Journal of Medicine*, con una gran repercusión internacional». El CNIO ha patentado un kit diagnóstico en Europa y Estados Unidos. «No hubo dinero para patentarlo en Asia. Los chinos lo han copiado, incluso fusilaron párrafos de nuestro trabajo sin citarnos. Y ya han sacado su

propia versión», comenta Martín. «Pero la ciencia es cooperación. Un científico solo no inventa nada, aunque le den el Premio Nobel. Hay mucha gente alrededor. Yo era una inmunóloga que investigaba la inflamación del corazón en ratones y que descubrió una pequeña molécula de ARN que aparecía con frecuencia. Se lo comenté al doctor Jesús Borreguero-Jiménez, que me animó a investigar

en humanos. Ese fue mi momento 'eureka'. Ver que podía aplicar el conocimiento de la ciencia básica a algo concreto».

Martín considera que en España se hace ciencia de gran nivel. «Pero faltan empresas que arriesguen en biotecnología. Eso es lo que nos diferencia de Estados Unidos, Alemania

o Reino Unido. Los laboratorios españoles siempre estuvieron en cabeza en la carrera mundial por la vacuna de la covid, pero faltó ese último *sprint* para conectar con la industria. En nuestro caso, ya estamos muy cerca de que nuestro hallazgo salve miles de vidas. Ese es mi sueño». ●

"NUESTRO KIT SALVAVIDAS, LOS CHINOS YA NOS LO HAN COPIADO"



"EN EL FUTURO, LOS EDIFICIOS SERÁN PREFABRICADOS. PONER LADRILLOS UNO ENCIMA DE OTRO NO ES SOSTENIBLE"



# LA DETECTIVE DE LA INTELI- GENCIA ARTIFICIAL

NATALIA  
DÍAZ  
INFORMÁTICA.  
37 AÑOS. UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

ELIMINA LOS  
SESGOS EN  
LOS ALGORITMOS  
DE ALTO RIESGO,  
ESOS QUE  
MARCARÁN LA  
VIDA DE LAS  
PERSONAS: LOS  
QUE DECIDEN A  
QUIÉN CONCEDER UN  
PRÉSTAMO,  
A QUIÉN  
CONTRATAR,  
QUIÉN NO DEBE  
ENTRAR EN UN PAÍS EN  
UN CONTROL  
DE FRONTERAS...

«Estamos viviendo una explosión en la inteligencia artificial (IA) que genera textos e imágenes porque los algoritmos han tenido billones de datos gratis en la Red para entrenarse.



Pero solo estamos al principio. Vendrán miles de aplicaciones», pronostica Díaz. «Lo que hace ChatGPT es asombroso. Todo el mundo podrá crear ensayos, análisis, resúmenes. Cambiará la educación, porque ya no bastará con redactar un texto válido. Si lo utilizamos como una herramienta o para hacer trampas, dependerá de nosotros. Lo ideal sería que nos sirviera como palanca para ayudarnos a ir un poco más lejos. Y que la última milla para crear contenido excelente la sigan recorriendo los humanos», advierte.

«Habrá que educar a las personas con espíritu crítico y que no den por bueno todo lo que la máquina les dice, porque los algoritmos tienen sesgos, cometen errores, fabulan, mienten... Mi trabajo consiste en cerciorarme de que se

puede confiar en ellos. Habrá un sello de calidad. Y tendrán que pasar la 'ITV'», asegura.

La Unión Europea ya ha clasificado los algoritmos en distintas categorías según el riesgo, desde mínimo hasta alto. Y ha prohibido los que miden la reputación social y que podrían vetar que alguien suba a un avión o entre a un restaurante. Díaz se ocupa de la IA de alto riesgo, que tomará decisiones trascendentales en la vida de la gente, como quién consigue un empleo o accede a un préstamo... «Que el sistema esté libre de sesgos dependerá de los datos con los que se alimenta y de que siempre haya humanos que los verifiquen. Solo así lograremos que la IA se integre en nuestras vidas del modo más

suave posible».

No será fácil, advierte. «Muchos algoritmos funcionan como cajas negras. No sabemos por qué toman sus decisiones. Tienen cientos de capas, miles de operaciones concatenadas... Pero podemos aplicar mecanismos de validación que certifiquen que son

**"MUCHOS  
ALGORITMOS  
SON CAJAS  
NEGRAS.  
NO SABEMOS  
POR QUÉ  
TOMAN LAS  
DECISIONES"**

seguros», explica. «Mi trabajo es de detective. Porque los algoritmos, si pueden, toman atajos: hemos detectado que una IA que examinaba radiografías de tórax determinaba la gravedad del diagnóstico no por los hallazgos clínicos (una mancha en el pulmón, por ejemplo), sino porque el radiólogo ponía una marca en las placas que le llegaban de la UCI. Estadísticamente, el algoritmo acertaba bastante, pero es una pillería inaceptable. Hay vidas en juego». ●