

CARRERAS AL LÍMITE DE LA CIENCIA

La técnico Giovanna Expósito, en una sala de fotografía del Instituto de Neurociencias de Alicante



Los científicos de Neurociencias muestran cómo es vivir por y para el conocimiento

Dos de noviembre de 1990. Ángela nota cómo se le acumula el aliento en el pecho, cómo su campo de visión se estrecha y se clava de forma lenta y decidida sobre la placa fotográfica que reposa bajo el microscopio. El experimento en el que trabaja desde hace semanas no ha funcionado

como debería. Esos puntos azules que parecen salir del encéfalo del embrión no son los genes que está buscando. Pero, ¿qué son entonces, qué ha teñido que no sabía que se podía teñir? Sean lo que sean, están fuera de su sitio, y están cambiando de lugar. «Dios santo, parece que... No hay más

«ESTAMOS NERVIOSOS. CON LA SITUACIÓN DE HOY DÍA, TIENES QUE SER EL MEJOR»

remedio que esto esté haciendo que las células se muevan», piensa. La doctora se da un mo-

mento para asimilar lo que acaba de pasar por delante de sus ojos. Es, probablemente, la primera persona en el mundo en ver lo que hasta ahora sólo se explica con diagramas hipotéticos en los libros: que para que un organismo se desarrolle en fase embrionaria, sus células *tienen* que →

Científicos ante el abismo neuronal

→ moverse, aunque nadie ha podido demostrarlo. Había iluminado sin proponérselo un gen desconocido que se activa en su interior cuando cambian de lugar. Si las células funcionan como un coche cargado de paquetes con información vital y si su desplazamiento era un viaje de noche y sin faros para la comunidad científica que lo buscaba desde el aire; ella acababa de aprender cómo encender una luz en el interior del vehículo para seguirlo durante toda su ruta.

La joven doctora que abrió desde un laboratorio londinense una línea de investigación mundial en el campo de la migración celular, es hoy una reputada científica del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) adscrita al INA, el Instituto de Neurociencias de Alicante. En su despacho encastrado en uno de los laboratorios del centro, Ángela Nieto, se toma un segundo para reflexionar sobre la pregunta. «¿Son los científicos de hoy los exploradores polares de hace cien años? ¿Puede ser que sacrifiquen conscientemente sus vidas por intentar revelar la *terra incógnita*, la zona oscura del mapa del conocimiento?». Ejerce una media sonrisa ante la proposición de comparar los motivos, la dedicación, la rutina, las glorias y las miserias de un investigador de ciencia básica de la España postcrisis con los de un explorador como Roald Amundsen. Quizá el hemisferio derecho le invite a emocionarse con este símil épico y hasta cierto punto coherente. Probablemente al mismo tiempo, la mitad racional de su cerebro le conmine a rechazar un cameo en lo que a su juicio barrunta divulgación científica contada con marionetas de mano. Pero acepta. Aún no lo ha dicho, pero está con-

vencida de que, en realidad, la ciencia avanza haciendo equilibrios entre el rigor y la creatividad. «En realidad, somos más una orden mendicante que se pasa la mitad de la vida pidiendo dinero para poder trabajar la otra media», decide aportar la doctora.

Desde fuera, cuesta creer que dentro del edificio viva una comunidad con «estricto voto de pobreza».

El INA es el tercer instituto de neurociencia más destacado de Europa. Fundado en los 90 y trasladado a su sede actual en Sant Joan desde el año 2000, el centro mixto del CSIC y la UMH ha crecido en prestigio y en presupuesto sin verse especialmente afectado por los recortes del Gobierno, que han reducido la inversión en ciencia básica un 30% en sólo cuatro años. La relevancia científica de los artículos que firman sus investigadores -de sus despachos cuelgan portadas en *Science*, *Nature* o *Neuron*- y los prometedores descubrimientos que podrían resultar de sus líneas de investigación han permitido al centro atraer tanto dinero de fuera como fondos aportan las instituciones patronas. Como un estudio de arquitectura local que se cuela en todos los concursos internacionales, las pro-

«Nos pasamos media vida pidiendo dinero para poder trabajar la otra media»

puestas científicas del instituto lo convierten proporcionalmente en el centro del CSIC que más convence al European Research Council (ERC), el agente financiador europeo más solvente y, por tanto, más exigente. Para completar la

panorámica, desde julio el despacho del director está adornado con la estatuilla Centro de Excelencia Severo Ochoa que entrega el Ministerio de Economía y Competitividad. «Es como tener tres estrellas Michelin», apunta el director del centro, Juan Lerma.

El INA parece puro darwinismo: para conseguir los objetivos que uno se propone cuando escasean los recursos, tienes que ser el más fuerte.

Atrae fondos o muere

En un esquema sencillo, un centro como Neurociencias recibe dinero de dos depósitos. Uno es la aportación de las instituciones, que es estable -seis millones de euros en 2013-. Da para cubrir el sueldo del personal funcionario y los gastos del edificio. El segundo, de tamaño variable-cinco millones y medio el año pasado-, depende del volumen de fondos competitivos que se consiga atraer. El 25% de la plantilla actual de 300 personas es personal fijo: son los catedráticos y profesores de la universidad o profesores de investigación o investigadores científicos del CSIC, cargos altos y medios que tienen asignado un espacio para hacer experimentos y que coordinan una o varias líneas de trabajo. El resto de la plantilla de laboratorio lo forman técnicos e investigadores predoctorales o postdoctorales -un 30% son extranjeros- vinculados por contrato temporal o una beca de duración determinada a uno de los proyectos vivos del centro. Y, por tanto, al presupuesto del mismo.

Es decir, con ambos depósitos inyectando dinero en el edificio, se ve el laboratorio de Ángela Nieto enseñando a un doctorando sirio a colocar un reactivo sobre un embrión, a una *postdoc* española etiquetando el tapón de un



Eloisa Herrera/ Wiring Vision: Las claves de la percepción en tres dimensiones

Su equipo descubrió los genes implicados en la formación del sistema de visión binocular que posibilita ver en tres dimensiones. Ahora se propone avanzar en este campo y en el conocimiento de las fibras que permiten ver el mundo como lo vemos los seres humanos.



tubo y dejándolo sobre un rotor, a un administrativo trabajando con un Excel junto a un microscopio Leica. Si eliminamos el depósito de los fondos para investigación, el de las «limosnas y las becas», como dijo el lingüista Emilio Alarcos cuando recibió el Premio Nacional de Investigación en 1995, la imagen es muy distinta: Está Ángela Nieto, sola, entre cuatro paredes llenas de enchufes y estantes vacíos. «Nos pagan el sueldo, la luz y la habitación, pero nada más. No recibimos una asignación básica para aparatos, material o contratar gente para investigar», cuenta la doctora en biología molecular. «Eso se lo tiene que conseguir cada científico», añade el investigador y director del INA. Pidiendo, para poder trabajar.

«Trabajar», para un científico con vocación, significa «buscar respuestas a preguntas». Y los investigadores de Neurociencias son personas con «grandes inquietudes»: ¿Podemos aprender a evitar la metástasis observando cómo se forma un cerebro embrional? ¿Será posible revertir la discapaci-



dad de un niño ciego si comprendemos cómo se conectan el tálamo y el aparato visual? ¿Seremos capaces de paliar el Alzheimer, de prevenir el autismo o la esquizofrenia, actuando sobre un determinado tipo de receptor neuronal? Y «pedir» se traduce en diseñar un plan para atacar científicamente estas preguntas -«nuestro oficio es inventarse estrategias para desentrañar los secretos que guarda la biología», explica el investigador Víctor Borrell-, en explicar qué experimentos podrían ayudar a responderlas y en calcular cuántos meses se tardará en para poder evaluar resultados. Buscar fondos es empaquetarlo todo



Juan Lerma/ Una vida dedicada al conocimiento, a los receptores de kainato y al INA

El director del centro lleva 25 años ocupado en comprender el funcionamiento del sistema de receptores de una molécula, el kainato, que interviene en la comunicación entre neuronas. Cuando se domine será posible «diseñar una terapia que alivie el comportamiento equivocado de autistas o esquizofrénicos».



Guillermina López-Bendito/ El largo camino de la regeneración sensorial a través de *Recortha*

Estudia cómo se conecta el órgano receptor de señales del cerebro, el tálamo, con los sistemas de percepción visual y auditiva. Cree que se ha subestimado la importancia del tálamo y que la clave para poder recuperar discapacidades congénitas se esconde en él.



Víctor Borrell/ *Cortex Folding*: El joven científico frente a las «arrugas» del cerebro

Si extendiéramos la corteza cerebral sobre una mesa, tendría la forma de una masa de pizza de casi un metro cuadrado. Pero la evolución ha mantenido el cráneo pequeño y ha forzado al cerebro a arrugarse para caber y ser más eficiente. Su grupo estudia, entre otras cosas, el detalle de este proceso.



en una robusta memoria, envolverlo con una etiqueta mnemotécnica de aires *new age* -*Wiring Vision*, *Cortex Folding*, *Recortha* o *Emtasi* son los nombres de algunos proyectos ERC concedidos al INA-, enviarlo en tiempo y forma y esperar el dictamen de un severo claustro de colegas. «El científico está constantemente evaluado: cuando pide una beca, cuando va a un congreso, cuando manda un trabajo a publicar... Y el resultado de esto es lo que establece la precariedad o no precariedad de su carrera. Si la evaluación no es buena, te pueden cortar los fondos. Y tienes dos opciones: si no tienes ataduras, te vas a otro sitio

La competencia es atroz: si alguien se adelanta, su trabajo no sirve de nada

donde te entiendan mejor y te financien lo que tú quieres, o te quedas y corres el riesgo de acomodarte», explica el director.

Carrera en el abismo

Los investigadores funcionan como un grupo de espeleólogos descendiendo por las paredes de

un abismo. Cada nuevo paso tiene que ser consensuado, verificado y aprobado por exploradores con la misma pericia y experiencia. Por pares, por iguales. De lo contrario, la vanguardia corre el peligro de perderse en la negrura y en el absurdo. Quienes están en primera línea viven permanente observados por sus compañeros, horadando la oscuridad por turnos, en una carrera constante por ser el primero. No es por la gloria, la ovación, o los titulares. En algunos casos, tampoco es por curar enfermedades, por aliviar el sufrimiento humano -«Fleming no estaba tratando de curar nada cuando descubrió la penicilina; él



Ángela Nieto/ El hallazgo de los genes que impulsan el desarrollo embrional y la metástasis

Encontró la clave de las células viajeras, el llamado gen «snail». Sus descubrimientos han contribuido a saber cómo las células cancerígenas se desprenden de un tumor principal y se instalan en otros órganos para generar metástasis. Investiga la forma de revertir el proceso.

estaba intentando hacer crecer bacterias», señala Lerma-. Lo hacen por el sentimiento ingrátido de estar a solas durante dos segundos frente a una verdad absoluta y desconocida, por someter la pavorosa *terra incógnita* al triunfo de la razón. Por desenmascarar a Dios, en última instancia. El resto son consecuencias espectaculares.

«Estamos nerviosos», admite Guillermina López-Bendito. Dirige *Recortha*, una campaña de tres años que se propone entender cómo el tálamo influye en la reconstrucción de sistemas sensoriales dañados. Avalaron su propuesta con 1,5 millones, que se

acaban en 2015. «Para responder al nivel de preguntas que nosotros estamos contestando la exigencia es brutal: para publicar en *Nature* tienes que tener un laboratorio multidisciplinar, cinco o siete personas con conocimientos técnicos diferentes que necesitas combinar para generar una artículo de alto impacto... Es mucho dinero; yo, con los fondos del programa nacional del Ministerio no podría vivir».

Con el dinero del Fondo Nacional de Investigación, de donde beben centros de todas las áreas del país, reducido a la mitad entre 2010 y 2014, López-Bendito sabe que si de verdad quiere solucio- ➔

reportaje

Logros/ Publicaciones

Cada botella vacía en los estantes, la celebración de haber hecho diana en una revista de prestigio. Tienen muchas.



Material/ Caro y escaso

Los experimentos se comen todo el presupuesto. En la imagen, cerebros de hurón y de otro roedor en la placa Petri.



Comunicación

Vivir entre las estrecheces y el rigor de un laboratorio demanda habilidades sociales. Saberse comunicar es básico.



Ética/ Animales

El comité de ética evalúa cada intervención y los veterinarios velan porque los animales sean tratados conforme a protocolo.



➔ nar sus dudas tiene que pedir ayuda en voz muy alta, en inglés y en una sala llena de mentes brillantes de toda Europa haciendo exactamente lo mismo. «Con la situación de crisis de hoy no puedes ser mediocre, tienes que ser el mejor», asegura la investigadora.

Mientras redacta un nuevo proyecto -con el que espera recibir una ayuda de 2 millones de euros-, evalúa el currículum de un *postdoc* para reforzar la recta final de la investigación y supervisa la factura de un envío de ratones desde EE UU, busca un hueco en la agenda que le deje pensar en lo importante: en cómo va a evitar que el cerebro de un ratón ciego recicle las neuronas del inutilizado sistema visual como refuerzo del sistema auditivo; en cómo mantener ese tejido neuronal en suspenso mientras se instala un implante que genere nuevos estímulos visuales; en cómo fomentar la reconexión y tratar de recuperarle la capacidad de ver.

Probablemente, mientras ella hace de gerente «de una pyme de 12 personas», la respuesta a una de sus preguntas esté saludando pintada de azul desde una placa Petri a un colega del Reino Unido. Probablemente, su competidor sea capaz de entender lo que ha visto. Probablemente piense que debería dedicar más horas los próximos meses si quiere evitar que eso ocurra.

«Competimos a muerte con nuestros pares. Si llevamos cinco años trabajando en un tema y alguien está haciendo lo mismo en Australia y lo publica antes, nos lo comemos y lo guardamos en un cajón», declara la doctora Nieto. Si los resultados residuales de la investigación no se pueden aprovechar, el claustro de la comunidad científica se encogerá de hombros y se volverá a supervisar los progresos en el vacío de los demás científicos. «Por eso trabajar en un laboratorio internacionalmente competitivo es tan duro», afirma Nieto.

Un año sin que un científico presente resultados es normal. Tres comprensible. Cinco preocupante. Diez, y... «su nombre me suena de algo que en leí cuando estaba en la facultad. Ahora, si me disculpa... Tengo algo de prisa».



Familia/ El ora et labora de la comunidad científica

Décadas de estudio y formación para experimentar durante otras tantas. Los científicos hacen familia dentro de su comunidad.

Vida en el paisaje rugoso

Pedigüños, de acuerdo, pero, ¿se puede hablar de pobreza cuando se tienen, dos, cinco millones de euros para dar faena a una veintena de personas durante 36 meses?

En ciencia básica, los puestos *senior* se remuneran de forma similar a los de funcionarios de categorías elevadas, pero sólo los talentos precoces logran tener su propio laboratorio antes de los 40 años. Desde que acaban la carrera hasta que se libran del mileurismo pueden pasar dos décadas de estudio y trabajo. De *ora et labora*. Para tener el privilegio de ser el «último mono» de un laboratorio, como apunta el doctorando José María Carames, ha habido que superar estudios de grado y máster antes de lidiar con la tesis, las primeras publicaciones serias y con experimentos de fuego real. Durante gran parte de la treintena, los *postdoc* se postrarán ante las ta-



«A veces, lo que te encuentras por el camino vale más que lo que buscas»

blas salariales si en algún momento les permiten cobrar más de 1.200 euros al mes. En ese tiempo, además, seguramente olvidarán que los sábados no estaban hechos para «ir a hacer un experimento, leer trabajos nuevos o asistir a congresos», según Lerma.

El dinero no se lo quedan ellos, sino sus laboratorios. Víctor Borell, responsable de *Cortex Folding*, explica que se acaba de gastar 1.500 euros en adquirir siete hurones criados especialmente para investigación científica. La catedrática Juana Gallar cuenta que el aparato de resonancia magnética del sótano está valorado en dos millones de euros. Nieto asegura que la prueba que

va a tener ocupado a su *predoc* sirio toda la tarde cuesta unos 300 euros sólo en material.

Una mal arranque, una línea de investigación torcida, se paga caro en términos económicos y profesionales. Por eso en ciencia es fundamental «saber cuándo renunciar a llegar adonde te habías propuesto» y aceptar alternativas, porque «es la biología quien te va llevando a tí, y no al contrario», cuenta Eloisa Herrera, responsable de *Wiring Vision*. «A veces te das cuenta de que lo que te encuentras por el camino es más interesante que lo que estas buscando».

El territorio es plano en el mapa, pero rugoso en la expedición. Como dice el filósofo Juan Antonio Rivera, es posible cambiar de rumbo cuando, cerca de la cima que se quería alcanzar, se divisa un prometedor valle que escapaba a la cartografía. Pero es necesario saber mucho de mapas, de geografía y de alpinismo para poder valorar esta nueva oportu-

nidad.

Lerma conoce bien este hecho. Hace 25 años logró orientar el estudio mundial de los receptores de kainato -un mecanismo «con una influencia terrible en el autismo o la esquizofrenia»- porque supo relacionar las conclusiones de un trabajo recién publicado con lo que en principio parecía un fallo de los reactivos que el becario estaba utilizando en un experimento que, de nuevo, buscaba otro resultado. «¿Cómo lo descubrí? Serendipia. Como la penicilina. Casualidad. Pero si hubiera ignorado el trabajo de estos otros científicos, no me hubiera dado cuenta», recuerda.

La creatividad, la capacidad de relacionar dos cosas en principio inconexas, ha determinado las carreras de muchos científicos, de personal del INA como Lerma o Nieto. Ciencia es conocer, pero también arriesgar. «Esto es pasión, rigor y libertad... Más artistas que nosotros, no hay nadie», concluye la doctora.