

SETE SABIOS

Constantino Armesto Ramón

Instituto Illa de Tambo, Marín

O século XX foi pródigo en descubrimentos científicos. A teoría cuántica e a relatividade iluminaron unha nova física, o descubrimento da estrutura do ADN cambiou o exercicio das ciencias



biolóxicas, a tectónica global supuxo unha revolución para a xeoloxía. En que idioma pensaban os que crearon a ciencia? En inglés sobre todo, pero tamén en alemán, francés e ruso. E en español? Fixeron ciencia os hispanofalantes? Algún de nós pode citar dous científicos hispanos de máximo nivel? Somos, aproximadamente, catrocentos cincuenta millóns os que usamos español no planeta, e vinte e dous países (encabezados por México en canto ao número de falantes) contan cunha Academia para coidar o idioma. No século pasado non moitos, pero uns cantos membros da comunidade lingüística hispana esforzáronse por facer ciencia: por respecto a eles e por dignidade

propia debemos honralos e recordalos, polo menos aos máis distinguidos, aos sete premiados cun Nobel en ciencias.

AS NEURONAS DE SANTIAGO RAMÓN E CAJAL

Cajal fundou a neuroloxía moderna, así de rotundo, nin máis nin menos; segundo Charles Scott Sherrington “Sería moito dicir que foi o anatomista do sistema nervioso máis grande que se coñeceu? “. Que fixo para merecer tal eloxio? A finais do século XIX os biólogos crían que unha rede continua de neuronas constituía o sistema nervioso. Cajal demostrou que todos estaban equivocados. A acollida internacional do seu descubrimento foi decepcionante; a marxinalidade da medicina española e a dificultade das preparacións histolóxicas impedían o recoñecemento, pero o maior obstáculo residía en que os seus traballos contradicían o paradigma vixente. Durante o congreso da Sociedade Anatómica



Alemá de Berlín, en outubro de 1889, Cajal comproba que o ignoran; frustrado diríxese a Köllinger, o mestre da histoloxía alemá, para mostrarlle as súas preparacións. E a demostración resulta decisiva! Meses máis tarde o científico alemán confirma as súas observacións e os neurólogos

aceptan a teoría de Cajal: o cerebro está formado por unidades discretas, células moi ramificadas apelidadas neuronas, cuxas longas prolongacións, os axóns, forman as fibras nerviosas. Máis adiante, Cajal postulou que, nas neuronas, o impulso nervioso vai das dendritas ao axón. Só queda engadir que “Textura do sistema nervioso do home e dos vertebrados” é a principal achega do español aos grandes libros clásicos da ciencia. Ao xubilarse, as Cortes españolas opóñense a que se lle conceda unha pensión vitalicia “porque constituiría un funesto precedente”: así premiou España a quen recibiu o Nobel en 1906.

O CÓDIGO XENÉTICO, SEVERO OCHOA, E UN NOBEL PERDIDO

Hai unha clave que comparten todos os seres vivos do noso planeta. Que pauta iguala un carballo e un humano? O código xenético, o conxunto de instrucións que serve para fabricar as proteínas propias; concretamente, unha regra de correspondencia entre dúas grandes moléculas,



a cadea de nucleótidos que constitúe o ADN e a cadea de aminoácidos que forma unha proteína. En certo xeito podemos consideralo como un dicionario que permite traducir a información xenética na estrutura proteica: cada trío de nucleótidos -simbolizados polas letras A, G, T, C- corresponde a un aminoácido concreto. O profano tal vez imaxine que as instrucións do ADN se converten directamente en proteínas. Erra: o asunto é máis complexo. As células empregan un intermediario, o ARN, que transporta a mensaxe dende o libro de instrucións ata o lugar da produción. Que sabía sobre estes asuntos Ochoa no 1955? Pouca cousa. E aínda así, co auxilio dunha encima, sintetizou ARN fóra dunha célula por primeira vez.

O recoñecemento da comunidade científica foi inmediato, non só pola valía do traballo, senón tamén porque deixaba aberto o camiño cara ao desciframento do código xenético, unha competitiva carreira á que se lanzaron os mellores laboratorios. Necesitáronse cinco anos para que Severo Ochoa, xunto con Marshall Nirenberg e Gobind Khorana (Nobeles en 1968) lograsen descifrar o código xenético, a chave que abriu as portas da enxeñería xenética. Se fósemos chauvinistas diríamos que Ochoa tamén mereceu recibir o premio ese ano, o que tivese significado o seu segundo Nobel (Arthur Kornberg, que compartiu o Nobel de 1959 co bioquímico español, pensaba o mesmo), como non o somos... Conclúo dicindo que ao noso compatriota teríao horrorizado ler nos xornais frases absurdas como “Analizouse o código xenético dos restos e coincidiu co da desaparecida”, porque o código xenético é o mesmo para todos os seres vivos, o xenoma, que non é un sinónimo de código xenético, é o que diferencia a un individuo doutro.

BERNARDO HOUSSAY. GRAN CABEZA, PEQUENA HIPÓFISE

No ano 2000, ao redor de cento setenta e un millóns de persoas eran diabéticos. A produción excesiva de ouriños, a sede, a perda de peso, a fame e a visión borrosa son os síntomas deste padecemento. Os pasos para identificar a súa causa foron lentos. No século XIX sabíase que a enfermidade se relacionaba coa dificultade para metabolizar os azucres, e que esta anormalidade provocaba un exceso de glicosa no sangue; a finais de século descubriuse que o mal funcionamento do páncreas causaba os síntomas. E en 1921 identificouse a insulina, sintetizada polo páncreas, como a hormona que impide o exceso de azucre. Así estaba o asunto cando Houssay descubriu que os cans diabéticos melloraban se se lles extirpaba a hipófise e que o seu estado se

agravaba cando lles inxectaba unha das hormonas producidas por ela. Con este traballo o investigador arxentino lograba comprender a función da hipófise no metabolismo dos azucres e na diábetes; un descubrimento que o faría merecer o Nobel de 1947. Levados polo entusiasmo supuxemos que o lector coñece a hipófise -unha glándula situada no cranio cuxa importancia é inversamente proporcional ao seu tamaño-, por se non é así, asegúramos, sen temor a esaxerar, que esta pequena glándula de medio gramo de peso controla o

resto das hormonas do organismo. Consta de tres partes, prescindimos de dúas (que liberan outras hormonas) para fixarnos na terceira; o lóbulo anterior segrega seis hormonas reguladoras: unha fiscaliza a función do tiroide, outra afecta á codia suprarrenal, dúas controlan a función dos ovários ou testículos, outra intervéen na produción de leite e unha última, a hormona de crecemento, aumenta o azucre no sangue, entre outros efectos. Xa podemos asegurar que o bo funcionamento da hipófise e do páncreas impide a diábetes.



O HUMOR DOCE DE LUIS LELOIR

Que aspectos da personalidade de Luis Leloir o conduciron ao premio Nobel de 1970 nun medio indiferente á ciencia e en ocasións hostil? Sospeitamos que elixir un excelente mestre, Bernardo Houssay, e posuír unha enorme tenacidade unida a un fino sentido do humor que lle axudou a soportar a pesada rutina e o frecuente fracaso. Leamos. Se os seus experimentos tiñan éxito dicía “Nada pode resistir á investigación sistemática”; pero cando fracasaba aseguraba “Ninguén pode resistir a investigación sistemática”.

Este investigador arxentino propúxose descubrir a causa da galactosemia, unha grave enfermidade hereditaria que se manifesta con cegueira, loucura e morte, debido a que os afecta-



dos non poden asimilar a lactosa, o azucre do leite. Leloir, cando buscaba aclarar a transformación celular da galactosa (compoñente da lactosa) na habitual glicosa, encontrou unha molécula descoñecida: a uridina-difosfato-glicosa. Tratábase dun transportador da glicosa; con ela e outros transportadores parecidos, puido establecer como as células sintetizan substancias -o glicóxeno os animais e o amidón as plantas- que actúan de reservas de enerxía: despois de todo, ambos os dous fórmanse pola unión de moitas glicosas. Por un camiño similar, os vexetais sintetizan a celulosa, o principal compoñente da madeira e os insectos, arañas e crustáceos fabrican quitina, o constituínte do seu esqueleto (e o segundo polímero natural máis abundante, despois da celulosa). E iso é posible porque

a celulosa tamén consiste na unión de moitas glicosas e a quitina vén a ser unha celulosa cuxas glicosas están lixeiramente modificadas. Non parou aquí o labor do ilustre investigador, tamén descubriu como se sintetizan outras moléculas almacenadoras de enerxía: a sacarosa -o noso azucre común- os vexetais e a trehalosa os insectos.

BARUJ BENACERRAF E O COMPLEXO MAIOR DE HISTOCOMPATIBILIDADE

As investigacións deste científico venezolano, fillo de español, que lle fixeron merecedor do Nobel en 1980, versan sobre a función fisiolóxica dunhas proteínas apeladas cun nome arrevesado ao que alude o título.

Os biólogos observaron un curioso fenómeno cando transplantaron tecidos aos ratos. O enxerto de pel era aceptado se o animal dador e o receptor eran xeneticamente idénticos; mentres que era rexeitado se posuían xenes diferentes. Desta observación extraíronse varias conclusións; que o recoñecemento dun tecido como propio ou extraño é hereditario; e que os xenes encargados do recoñecemento varían dun individuo a outro, ou dito doutro xeito, aínda que todos os ratos posúen xenes para recoñecer o propio do extraño, existen variacións individuais. Investigadores posteriores intentaron identificar ao xene cuxa misión consiste en recoñecer ao tecido propio e rexeitar o enxertado: non acharon un, senón unha familia deles, concretamente, nos humanos, cento corenta. A este sector do xenoma chamóuselle complexo maior de histocompatibilidade (abreviadamente MHC). Durante un tempo os expertos creron que o MHC interviña unicamente no rexeitamento de enxertos, pero pronto se fixeron a seguinte reflexión: para que se inmiscen tantos xenes se o transplante non é un fenómeno natural? Pronto os biólogos descubriron a importancia do MHC: participa na resposta inmunitaria que defende ao organismo de calquera axente estrano. Como opera, entón? Contén as instrucións para sintetizar unhas moléculas que case todas as células teñen na súa superficie; moléculas cuxa función consiste en distinguir as substancias propias das alleas e asegurar a resposta inmune. O seu descubrimento permitiu transplantar órganos segundo criterios de compatibilidade, obténdose menos rexeitamentos e tamén proporcionou a conexión entre o perfil xenético e as enfermidades autoinmunes. Nada menos!



OS ANTICORPOS DE CÉSAR MILSTEIN

Algunhas células -os fagocitos- e certas moléculas -o complemento- colaboran para defender os animais invertebrados das infeccións. Lamentablemente, non constitúen un obstáculo suficiente: algúns microbios non son detectados polo complemento e mesmo escapan dos fagocitos. Para enfrontarse con estes invasores, o sistema inmunitario humano dispón dunha sofisticada barreira adicional; consiste nun tipo de moléculas que se enganchan simultaneamente aos fagocitos e a



calquera tipo de microbio. Trátase dos anticorpos. Sintetizados por un tipo de glóbulo branco denominado linfocito B, áchanse no sangue, e son os proxectís que emprega o sistema inmunitario para neutralizar elementos estranos tales como bacterias, virus e parásitos. A unión do anticorpo co invasor desencadea tres efectos esenciais: activa o complemento, que produce a rotura da célula microbiana; marca o patóxeno para a súa posterior inxestión por un fagocito; e neutraliza directamente algunhas toxinas e virus pola simple unión.

Resulta innecesario argumentar sobre a importancia de lograr un método eficaz para a fabricación de anticorpos específicos contra un antígeno concreto; tal método é o mérito do arxentino César Milstein que o fixo merecedor do Nobel en 1984. Conseguiu producir anticorpos idénticos (anticorpos monoclonais chamáronlles). Para facelo, extraíanse linfocitos B do bazo dun animal que foi exposto a un antígeno calquera, e despois fusiónanse con células tumorais. A fusión das dúas células -unha programada para producir o anticorpo, pero que non se multiplica indefinidamente, e outra inmortal con gran capacidade de crecemento, pero que non produce anticorpos-, logra combinar nunha soa célula (hibridoma) ambas as dúas facultades: a información xenética necesaria para a síntese do anticorpo desexado e a capacidade de multiplicación indefinida. Para valorar esta técnica só diremos que, no ano 2005, o número de anticorpos monoclonais (abreviadamente Mab) en fase de ensaio clínico representaba o trinta por cento das medicinas que se estaban a investigar.

A CAPA DE OZONO E MARIO MOLINA: UNHA HISTORIA CON SENTENZA

Na década de 1930, os países industrializados consideraron que os líquidos refrixerantes, os axentes extintores e os dispersantes de aerosoles que se usaban habitualmente -o dióxido de xofre e o amoníaco- eran perigosos. Había que substituílos! Os clorofluorocarbonos (abreviadamente CFCs), os seus substitutos, deberían resultar inocuos; despois de todo trátase de compostos moi estables, ininflamables e sen toxicidade. Os químicos erraron rotundamente. No ano 1974, o mexicano Mario Molina e Sherwood Rowland alertaban sobre o perigo que os CFCs representan para a capa de ozono estratosférico. Non os creron: aínda que os argumentos eran contundentes, carecían de probas. Os debates, discusións e dúbidas duraron ata o 1985, ano no que as medicións do satélite Nimbus 7 resultaron inobxectables. Os físicos comprobaran que a cantidade de ozono na Antártida diminuíra; nese momento comezou a falarse do burato na capa de ozono.

Que fixeron Molina e Rowland para merecer o Nobel de 1995? Postularon que os CFCs destruían o ozono. Como? Argumentaron que a estabilidade destes compostos lles proporciona longa vida, o que permite o seu transporte cara á parte superior da atmosfera -a estratosfera- onde son rotos polos raios ultravioleta solares. A desintegración dos CFCs produce átomos de cloro, que se unen co ozono e rómpeno; como resultado fórmase un novo átomo de cloro, é dicir, reiníciase o proceso: en suma, trátase dunha reacción en cadea na que cada molécula de CFC pode destruír ata cen mil moléculas de ozono. E que interese ten para nós que haxa

máis ou menos de tales moléculas na atmosfera? Chamamos capa de ozono á zona da atmosfera comprendida entre os quince e corenta quilómetros, que contén non moito ozono, apenas de dúas a oito partículas por cada millón de moléculas de aire, pero suficiente para actuar como escudo protector dos nocivos raios ultravioletas de alta enerxía que chegan do Sol, producen cancro de pel, cataratas nos ollos e diminúen a actividade do sistema inmunitario. Afortunadamente para nós a capa de ozono absorbe entre o noventa e sete e o noventa e nove por cento das radiacións ultravioletas... se non está deteriorada.

