

PROXECTO COMENIUS



ENTREVISTA A...

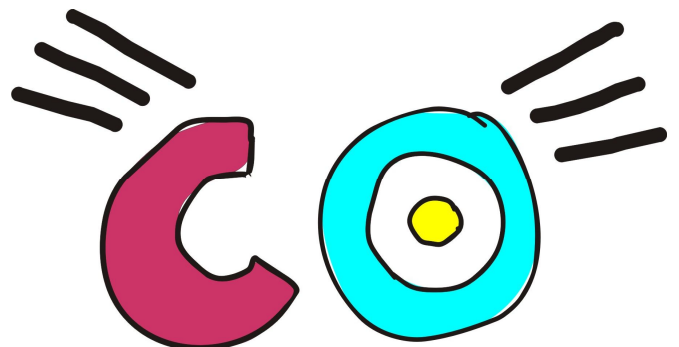
ÁNGEL CARRACEDO

- científico de medicina legal -

IES MARUXA MALLO
ORDES



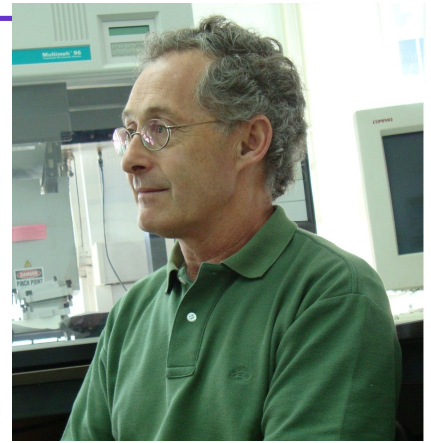
Education and Culture
Lifelong learning programme
COMENIUS



Entrevistamos a Angel Carracedo

O científico galego **Ángel Carracedo Álvarez** é natural do municipio coruñés de Santa Comba onde naceu en 1955. Exerce a docencia na Universidade de Santiago de Compostela dende 1977. É catedrático e director do Instituto de Medicina Legal de Santiago e da Fundación Galega de Medicina Xenómica, así como vicepresidente da Academia Internacional de Medicina Legal.

Foi galardoado na edición de 2009 co premio **Rey Jaime I** na modalidade de Investigación Médica polo seu traballo pioneiro no que usa as novas tecnoloxías no eido da xenética aplicada, particularmente no da identificación forense e na xenética de poboacións. Participa de xeito destacado no **Proxecto Xenoma Humano** dirixindo un equipo interdisciplinar de máis de cen investigadores de distintas especialidades: biólogos, matemáticos, etc. Forma parte do equipo que investiga os xenes relacionados coa transmisión da esquizofrenia. Os seus traballos saen á luz nas publicacións máis prestixiosas como *Nature*. Entre as súas tarefas de investigación sobresaen a análise dos restos de Cristovo Colón e a dos fósiles do xacemento paleolítico de Atapuerca (Burgos).



CARRACEDO: científico de medicina legal

Data entrevista: 16 de abril

Entrevista:

Christian Rodríguez Freijeiro
Paula Martínez Díaz

Preguntas:

Sofía G. Rodríguez Duarte
Nuria Suárez Uzal
Lorena Carneiro Lozano

Asesoría:

Leopoldo Fernández Gasalla
M^a Carmen García Romalde

Supervisión preguntas:

Xosé Manuel Fernández Castro
M^a Isabel Mato Torres
Ana M^a Calvo Mariño

Gravación e edición audiovisual:

Xosé Manuel Fernández Castro
Raquel Rendo Martínez

Fotos: M^a Isabel Mato Torres

Transcrición galego:

Sofía G. Rodríguez Duarte
Nuria Suárez Uzal
Lorena Carneiro Lozano

Supervisión transcrición galego:

M^a Isabel Mato Torres
Antonio Sayáns Gómez

Traducción inglés:

M^a Isabel Mato Torres

Supervisión versión inglesa:

Marisol Liste Noya

Contacto co entrevistado:

Sara Fernández Souto

Deseño gráfico:

Rosa M^a Maceiras Miñán



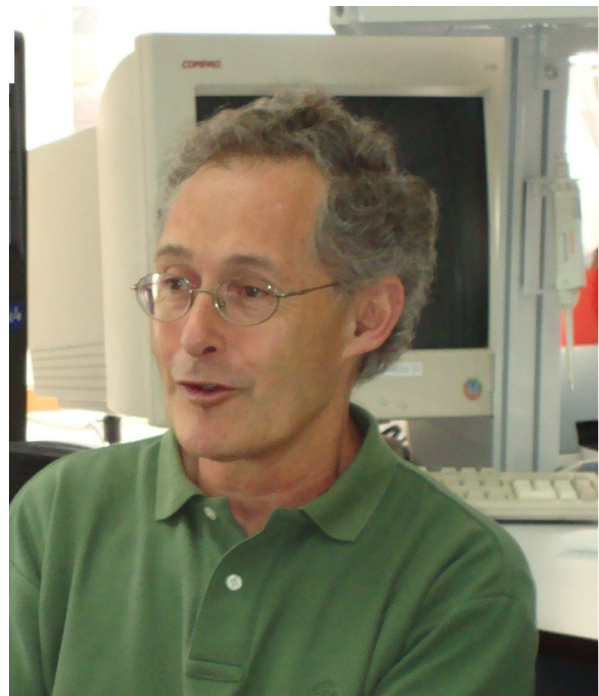
Cando era un neno, pensou algunha vez que o seu propio traballo chegaría a ser tan necesario e tan valorado?

Ben, non estou seguro de se é moi necesario e valorado o meu traballo. Simplemente trato de traballar sempre e de facer as cousas ben. Nunca pensei cando era un rapaz que me ía dedicar ao que me dediquei, para nada. Nin antes nin agora penso na importancia, na transcendencia do que facemos; eu simplemente traballo e vivo con ilusión a vida. Nada máis.

Sempre soubo o que quería facer ou aconteceu algo na súa vida que o impulsou a realizar eses estudos?

Pois, nunca o tiveron moi claro, nunca souben ben o que quería facer ata moito máis adiante. Cando era un rapaz gustábame todo. A xenética xa me gustaba cando tiña a vosa idade, porque me parecía unha cousa moi complicada de entender, custábame traballo entender qué era aquilo. Pero sabía que alí estaban as claves de cousas moi misteriosas como, por exemplo, que dunha semente dun piñeiro nacera aquela árbore, ou dun

chícharo nacera unha planta de chícharo, ou dunha pataca nacera unha pataca. Como era aquilo? Entender o porqué era bastante misterioso, e era máis misterioso aínda porque non había quen o entendera. Eu creo que isto foi o principio de que me empezara a gustar aquilo un pouco. Logo, máis adiante, fixen Medicina, tamén non sei moi ben por que. Creo que para que meus pais estivesen contentos, porque a min moito non me gustaba, pero como tiña moi boas notas e era o mellor da clase... seguramente foi por iso. Pero a min, realmente, gustábame todo absolutamente: historia, literatura, bioloxía... todo! Non tiña, para nada, unha vocación concreta. Logo, ao finalizar a carreira, descubrín que, a min, isto da enfermidade, en realidade, o que me gustaba era investigala, traballar no laboratorio, pero custábame moito traballo comunicarlle unha mala nova a un doente. Imaxinádevos dicirlle a un pai "Mira, é que o teu fillo ten cancro e vai morrer en dous meses". Iso para min era imposible,



empezaba a chorar eu máis que o pai e non durmía en vinte días. Foi por iso polo que ao final tiveron unha certa crise profesional e case acabo traballando nun

faro. Dediqueime a pescar case un ano enteiro. Pero ao final reconducín a miña vida pola vía da investigación e da xenética e, afortunadamente, creo que foi polo bo camiño, non sei se para os demais, pero eu, traballando nesas cousas, aprendín moito e desfrutei moito. E, aínda que traballo moito, tamén o estou pasando moi ben.



Dise que comezou a interesarse pola investigación xenética tras a lectura dun libro do seu avó (xa interesado pola antroploxía)?

Tedes investigado moito, eh? Isto é algo que sabe moi pouca xente. Os meus avós galegos eran labregos, pero miña nai é de Valladolid e un dos meus avós era catedrático de Dereito Penal e daquela había unha teoría, a principios do século XX, de que os criminais tiñan todos unha forma física determinada. Chamábase a Idea Lombrosiana e moita xente era perseguida por ter esa forma física. Un disparate absoluto! E o meu avó loitou moito contra aquilo; ata fixo uns aparatos para medirlle á xente a forma da cara, do nariz... e publicou un libro dicindo que todo aquilo era unha trapallada, que el tiña medido a criminais e a persoas normais e non atopaba diferenza ningunha. Foi un dos primeiros antilombrosianos e loitou moito contra unha idea que acabou levando



despois os problemas xenéticos á Alemaña nazi e todo o que foron os terrores do fascismo. A min iso apaixonábame, e por riba vendo estas cousas feitas polo meu bisavó, non o meu avó, pois impresionoume moito. Aínda teño as caixas con todos os instrumentos que mandou facer para medir todas estas cousas!

Tivo que sacrificar moitas cousas para chegar ao lugar onde está hoxe?

Igual tedes moi idealizado o lugar onde estou hoxe. Eu son una persoa normal que fai o seu traballo. Pero si, na miña vida sacrifiquei cousas porque traballo moito. Isto é certo. Gustaríame ter máis tempo para pescar, para andar en bicicleta, para ir ao mar... para moitas cousas, e sobre todo, ter máis tempo para estar cos meus fillos. Aínda que, para min, eles seguen sendo unha prioridade e estou con eles tempo abondo. Pero gustaríame aínda ter máis tempo para eles. Pero é certo que traballo moito e moitas cousas que me gustaría facer quedaron un pouco comprometidas. Pero compensa, senón non o faría, seguramente.

Resulta gratificante ver como o traballo de tantos anos ao fin dá os seus froitos?

O máis bonito para min nesta etapa son dúas cousas. Cada etapa da vida ten unhas ilusións, unhas ambicións e uns sentimentos. Na parte do traballo o máis bonito é ver e ter a sorte de estar rodeado de xente nova boísima, que máis que coñecemento o que lles transmito é a

ilusión por facer as cousas, unha maneira de entender a vida, de entender a investigación e de entender o traballo. E aprendo deles continuamente. Isto é o máis gratificante, estou rodeado dun grupo de



xente que non poden ser mellores e que merece a pena calquera esforzo que faga por eles. Pero eu traballo polo menos tanto como o que máis. Dá gusto velo e, para min, iso é a satisfacción máis grande. Logo ver tamén como as cousas que facemos de investigacións son publicadas nas mellores revistas e, sobre todo, teñen moitas veces unha aplicación práctica para solucionar os problemas dos demais, na medicina, na xustiza... e iso é gratificante, ver como podes dar una resposta a un problema que lle afecta á xente. Facemos una investigación moi aplicada e, como o podemos trasladar moi ben a problemas da vida, pois resulta moi gratificante.

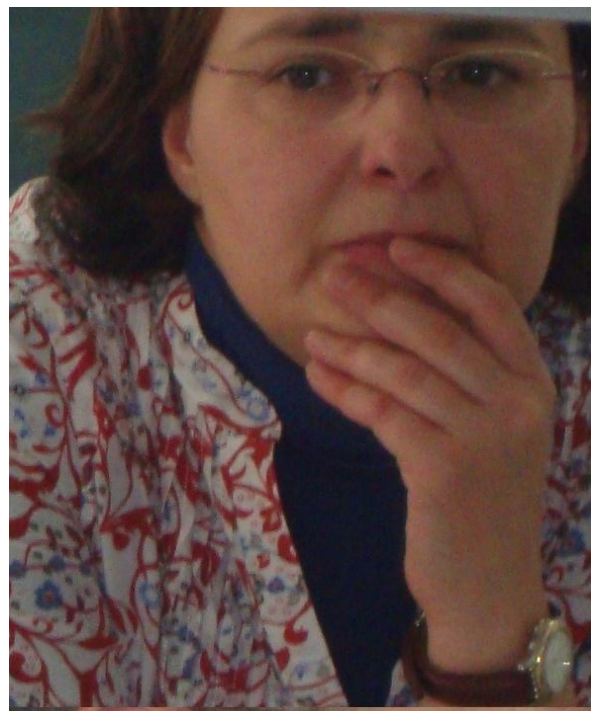
Por que decidiu vostede dedicarse á investigación ao rematar a súa carreira de Medicina?

Xa cho contei un pouquiño antes. O tema era que a medicina clínica non me gustaba. A ver, gustábame teoricamente, entender o porqué das enfermidades, pero non me gustaba o resto. Por iso admiro os médicos. A miña muller é médico intensivista, que é o máis vocacional que pode haber no mundo, pero eu non tiña esa vocación e non tiña, sobre todo, esa capacidade de aguantar o sufrimento de comunicar dor.

Psicoloxicamente era difícil para min. Sabía que a investigación... sempre me gustara moito porque sempre me preguntei o porqué das cousas. Afortunadamente tiven a enteiraza, nun momento determinado, de loitar polo que me gustaba, non polo que me conviña. Seguramente foi unha boa decisión na miña vida. Aínda que isto é moito máis difícil. Podía ter a vida solucionada facendo calquera especialidade e isto é moito máis complicado porque o futuro é incerto. Decidín intentar facer o que me gustaba realmente. Foi unha boa decisión, e importante, na miña vida.

Como definiría, en termos xerais, o seu labor investigador?

Investigar é preguntarse o porqué das cousas. Como dicía, traballamos en



problemas da vida diaria para solucionar problemas de enfermidades e para solucionar problemas da xustiza. Sabemos cales son as preguntas, pero moitas veces non temos resposta. Investigar é poder dar respostas ás preguntas. Se eu toco aquí nesta mesa, e isto é importante para solucionar un crime, hai que desenvolver métodos para poder ser quen de quitar ADN de aquí e poder dar unha información, hai que facer investigación. Nós facemos esa investigación, dirixida sempre a problemas da vida real. Se hai un grupo de doentes que teñen unha enfermidade que ten unha base xenética e non se sabe nada dela, que hai máis bonito que investigar que pasa alí para poderlles axudar, para poderlles dar un consello xenético, ou para poder facer medicamentos para que poidan ter unha esperanza de futuro?. Isto é investigar.



Na súa traxectoria conta con numerosas experiencias no mundo da investigación e especialmente na xenética forense (investigación da paternidade, criminalista, biolóxica...), se tivese que decantarse por unha, cal sería? Por que motivo?

Tamén é moi complicado porque, igual que cando era neno, gústame todo. Teño un problema na miña vida que é grave. Non vos podó dicir cal é a que máis me gusta, porque sigo tendo o mesmo problema que de neno. Tendo á dispersión continuamente. Afortunadamente agora

teño tanta xente arredor, que podó ter a uns dedicados a unha cousa, outros a outra... polo cal me divirto moito máis. Que é o que máis me gusta agora, neste momento? Xa vos digo que todo. Pero se tivese que escoller unha cousa, neste momento o que máis me apetece das cousas que facemos é ver a causa máis fonda, máis molecular, das enfermidades psiquiátricas. Sabedes por que? Primeiro,

porque é un misterio que non hai quen o entenda. Segundo, porque afectan a moita xente. A moita máis da que pensamos. Miramos para outro lado moita veces en enfermidades que están un pouco estigmatizadas. Non sabemos realmente a canta xente lles pasa. Estamos falando só en Galicia de enfermidades psiquiátricas que sofren ducias de miles de persoas. Que son moitas! Miles e miles que

están sufrindo. Non é necesario entón facer investigación para que poidan estar mellor tratadas e que poidan ter máis esperanza? Moitas familias están sufrindo. Neste momento o que máis me motiva é isto. Pero xa vos digo que gozo de case calquera cousa que facemos.

As mostras que recibe na Universidade de Santiago para a súa análise xenética, de onde proceden?

Aquí no noso grupo temos dous laboratorios. Este que é máis pequeniño onde se fai a parte forense, e un moi grande que está na Fundación Galega de Medicina Xenómica no Hospital Clínico.

Aquí faise xenética forense, no outro, faise xenética clínica. Aquí, as mostras forenses que recibimos veñen, ás veces, de España, pero tamén doutros lugares do mundo. Normalmente os casos difíciles que non son capaces de resolver, tráennos para aquí. Non temos moita rutina. Neste laboratorio non facemos moitísimos casos, a policía de Madrid fai cen veces máis, ou mil veces máis. Nós, ademais dalgúns casos que nos mandan de por aquí, o que facemos son casos aos que outros laboratorios do mundo non son capaces de darlle resposta. Eses veñen para aquí. É poden ser de calquera sitio. Hai pouco estaba aquí Scotland Yard. A semana pasada a policía norueguesa. Pode ser de calquera parte do mundo. Casos que os outros laboratorios non son quen de darlle unha resposta. Nós, como somos moi punteiros en investigación no campo, e temos moitas novas ferramentas desenvolvidas e en proceso de desenvolvemento, igual podemos darlle unha resposta. Non sempre, pero moitas



vezes si. Entón acoden a nós laboratorios con mostras de todo o mundo. Cando digo todo o mundo é desde EE. UU. a Australia, Austria, Reino Unido... De calquera parte.

Que se pode descubrir con estas análises sobre o perfil dunha persoa?

Tamén te refires á parte forense. Neste apartado cada vez somos capaces de dicir máis cousas, tendo ADN. O ADN pódese quitar de calquera cousa, xa vos digo que se collo a arma dun crime, aínda que lavase as mans antes, xa deixou aí bastante ADN para ser identificado. Pero moitas veces, que pasa? Para a policía, se hai un acusado, é fácil. Colles o ADN e miras se coincide co perfil do acusado. Pero, se non se sabe quen foi? A xenética forense hoxe en día tamén pode servir para darlle algunhas pistas á policía na fase investigadora dun procedemento para dicir cousas.

Por exemplo, podemos dicir cada vez mellor a orixe xeográfica da persoa que deixou esa mostra de ADN. No caso do 11 -M, nós tiñamos unha serie de mostras e



non se sabía de quen eran os perfís de ADN porque non eran de ningún dos terroristas, nin da xente da policía, que tamén podía contaminar a cousa... e puidemos dicir que a mostra era probablemente dun norteafricano, e case seguro, dun alxeriano e por iso puideron estreitar o rango de sospeitosos e coller un que era alxeriano. Podemos dicir tamén a cor dos ollos, a cor da pel, a cor e forma



do pelo. Hai moita xente que está traballando en características físicas, para que a partir dun trazo mínimo de ADN poidamos dicir máis cousas que axuden a policía e os xuíces a perseguir mellor os delitos. Isto parece ciencia ficción pero é a verdade. Tamén hai que pensar nas consecuencias éticas que pode ter. Isto é unha cousa normal en toda a xenética.

Coñece vostede o seu perfil xenético?

Non, non teño nin idea, absolutamente. Nunca mo fixen nin teño o menor interese. Nin sequera a tentación de dicir "Teño esta enfermidade e vou ver como van os xenes que están detrás disto". Non é por descoído de min mesmo, que tamén son bastante descoído, senón porque non

ten moito sentido, non é unha pregunta que me faga a min mesmo e que me resulte de interese. Recordo cando foi o das vacas tolas. A xente que comía carne que estaba contaminada polas vacas que tiñan encefalopatía esponxiforme bovina podían transmitir unha enfermidade, pero non a calquera, unicamente á xente que tivera unha mutación determinada no seu xenoma. Non todos nós, aínda que comemos carne de vaca tola, podemos ter a enfermidade de Creutzfeldt-Jakob, que era como se chamaba. Toda a xente do laboratorio empezou a facerse as análises para saber se eles podían comer carne a gusto. Daquela había moita histeria. Eu fun dos que non me fixen absolutamente nada, e comín carne con máis gusto que ninguén. As cousas hai que relativizalas sempre.

Existen en Galicia máis enfermidades xenéticas que noutras partes de España?

Non. Non en termos xerais. Pero é certo que somos un pobo que vivimos aquí desde hai moitísimos anos, pero tivemos moi pouca inmigración, moi pouca achega xenética doutros pobos. Isto, desde un punto de vista xenético, fainos un pouco máis propensos a ter unha serie de peculiaridades. Hai moitas enfermidades xenéticas aquí que só as temos nós, polo que se chama un efecto fundador. Os primeiros que estaban aquí tiñan a posibilidade de ter algún xene alterado, e como non diluímos todo o noso conxunto de xenes con máis xente que viñera de fóra, o que pasou foi que agora temos enfermidades que unicamente están aquí. Esas son as enfermidades que se chaman por efecto fundador. Por exemplo, o cancro de mama hereditario non é aquí moito máis frecuente que noutras partes do mundo. Un pouquiño máis tal vez, pero pouco máis. Pero si, o cancro de mama hereditario nunha porcentaxe moi alta das mulleres que o padecen, ou dos homes,

que tamén o poden padecer, ten unha mutación determinada que unicamente existe aquí. Estas son peculiaridades xenéticas do noso pobo, que aparecen como consecuencia da nosa historia.

Que enfermidades hereditarias son as máis comúns?

Enfermidades hereditarias hai moitísimas. Pero hai que precisar, porque hai enfermidades hereditarias que se transmiten moi directamente de pais a fillos. Chámanse mendelianas e transmítense de forma directa. Destas hai miles, e case todas son raras. Hai algunhas un pouco máis frecuentes como a fibrose quística, pero case todas son raras. O que pasa é que son moitas. Pero enfermidades hereditarias, ata certo punto, son case todas. A xenética, hoxe en día, xa non é



importante para as enfermidades que se transmiten de forma clara, como as mendelianas, senón tamén para as enfermidades comúns como a asma, a hipertensión, a diabete, a esquizofrenia, o cancro, que teñen un compoñente hereditario importante. Cada vez é máis necesaria para facer diagnósticos e para

poder saber o risco de padecela. A xenética



pasou de ser de enfermidades raras que se transmiten de forma mendeliana simple a ser cada vez máis importante para saber o compoñente xenético das enfermidades máis comúns. De modo que esta é a resposta. As enfermidades hereditarias máis frecuentes son case todas, porque temos unha certa predisposición xenética para padecelas, as máis comúns, e cada vez é máis importante analizar ese compoñente, polo menos para entendelas mellor.

Que opina sobre a clonación humana?

A clonación humana está prohibida pola lexislación e a min paréceme ben que estea prohibida. Como vos dicía, en moitas cousas da xenética é importante pensar nos problemas éticos que poidan ser delicados. A min sempre me gusta ser moi cauto nas cousas e, aínda que é complicado poñerlle portas ao progreso, algunhas veces hai que limitalo, vendo as posibles consecuencias das cousas. A clonación humana xa foi inventada pola natureza hai moito tempo. Son os xemelgos univitelinos. Nunca sei se son os *mellizos* os que son iguais ou os xemelgos. Fágome unha lea. Pero facelo adrede buscando non sei que... non sei que se pretende facer con iso. Logo, a algo que

non lle atopo ningunha utilidade, máis que un gran risco potencial de facer cousas raras, para min está ben prohibido.



E sobre as células nai, cre que poden ser a solución a moitas das enfermidades actuais?

Creo que teñen un futuro grandísimo na investigación, un futuro moi prometedor. E paréceme moi importante facer investigacións porque creo que teñen un potencial enorme. Nós non investigamos en células nai porque xa facemos tantas cousas! Sempre tiven a tentación, pero non podo diversificar máis deixándome levar pola miña dispersión natural, non podo diversificar máis o grupo. Pero si que lle atopo moitísimo potencial. Tampouco creo que vaia ser tan doado controlar o potencial das células nai. Espero que non lle pase como lle pasou á terapia xénica hai moitos anos. A terapia xénica viña a dicir que, se temos enfermidades debido a unha alteración nos xenos, por que non corriximos iso? Por que non introducimos un virus non prexudicial pero que inclúa o xene defectuoso de modo que poidamos corrixir o defecto? Isto foi unha grande esperanza na medicina nos anos 80, pero ao final foi moi complicado poder controlar todo aquilo e serviu para moi poucas cousas, de momento, porque é outra liña de investigación esperanzadora e que ten aínda moito potencial. Pero logo de trinta anos de traballar no tema non se

conseguiron avances significativos. Eu ás células nai aínda lle vexo moito máis potencial, pero tampouco me parece que a cousa vaia ser tan fácil. Controlar como levar a célula nai a corrixir un defecto moi concreto é complicado e, ademais, igual que teñen moito potencial, tamén teñen outros potenciais malos, canceríxenos. Son células pluripotenciais. Logo o control de todo iso non vai ser cousa de coser e cantar. Pero véxolle moitísima esperanza, é unha liña de investigación espectacularmente interesante. Pero hai que ir a modo. Non se pode esperar tampouco revolucións, non se poder dicir mañá xa curamos tal... Non. Hoxe en día a investigación é pouco a pouco... ir botándolle... facendo a casa pouco a pouco.

Cre que os alimentos manipulados xeneticamente, transxénicos, poden afectar a saúde e producir mutacións no noso ADN?

Non. A min paréceme que por comer un alimento transxénico aos teus xenos non lles vai pasar absolutamente nada. Estou absolutamente seguro. Teñen moi mal cartel. Por sorte nós non traballamos con transxénicos porque os que traballan nisto están nos infernos totais. Eu preguntome



se de forma xusta... Non sei moito de transxénicos pero si escoito falar. Teño amigos que traballan con transxénicos e

amigos que tamén están en contra dos transxénicos e divírtome moito escoitando as súas discusións. Por comer un transxénico non che vai pasar nada. De feito, deben ser os alimentos máis controlados do mundo a nivel sanitario e os de menos efectos. Os perigos potenciais poden ser por outras vías. Por exemplo, se facemos plantas transxénicas resistentes a pesticidas e logo botamos pesticidas a todo o que hai arredor para que unicamente esas plantas sobrevivan estamos causando un desastre ecolóxico. Ese si que é un perigo potencial. Ou plantas que teñan tales vantaxes adaptativas que invadan todo o medio. Eses son perigos potenciais que hai que controlar. A maior parte das cousas que se din sobre os transxénicos, para min, teñen pouco fundamento científico, non lle encontro ningunha sustentación, non me parecen que sexan malos *per se* en absoluto. E logo creo que poden solucionar moitas cousas. Non son un antitransxenista radical para nada. Paréceme que teñen posibilidades, boas aplicacións e, como todo, hai que controlalo e saber como son os perigos potenciais, estudalos, limitalos, pero non deixar de investigar e facer cousas que poden ser boas.

Cantas persoas forman o seu equipo? Cantas mulleres?

Mulleres a maior parte, do que eu considero o meu grupo de traballo. Eu son o director de institucións que son moi grandes e hai máis dun grupo. Aquí no Instituto de Medicina Legal está o meu grupo que somos os de xenética, pero tamén están os toxicólogos, patólogos forenses... Nunha parte da Fundación Galega de Medicina Xenómica está o meu grupo, pero tamén hai outra xente doutros grupos. No meu grupo directo, pero hai grupos independentes do meu, son sobre cen persoas que teñen moitas carreiras distintas, de moitos países e que son maravillosas. A maior parte mulleres,



deben ser máis dun 70%. Máis ou menos como en medicina, que deben estar chegando ao 80%. O que me pregunto eu é onde están os homes. Pero iso é un misterio que teño que descubrir nunha investigación futura, ha, ha, ha!!

Dos logros acadados por vostede, cales cre que son os máis relevantes para o mundo da ciencia?

É complicado de dicir. Hai investigacións que teñen un impacto máis práctico e outras máis teórico. É moi complicado elixir. Son moitos anos traballando e facendo cousas. Podería escoller 15 ou 20 das nosas investigacións que a min me parecen moi bonitas. Algunhas teñen repercusións directas no traballo práctico e solucionan cousas. Outras contribúen a entender mellor as bases das enfermidades. Outras contribúen a entender mellor a nosa historia. Cada unha delas é bonita, apaixonante, interesante... non podería escoller só unha, non sería quen. Cando publicas nunha revista como *Nature*, ou como *Science*, -é moi difícil publicar aí- estes artigos teñen moitísimo impacto, pero algúns traballos

nosos en revistas que non teñen ese impacto gústanme moitísimo e parécenme que contribuíron a solucionar problemas dunha forma eficaz. Non escollería unicamente os nosos traballos nos *top journals*, como nós lle chamamos.

En que está traballando nestes momentos? Cales son as súas próximas metas?

Ben, xa vos digo que temos un grupo moi grande. Cando empecei era eu nada máis, logo eu con dous, eu con catro... e agora con centos deles. E logo, con esa tendencia nosa á dispersión... Pero tamén é bonita, porque eu aprendín que podes facer unha torre e ser o mellor do mundo nun campo, pero é moito máis bonito facer unha cidade, e que outra xente nun futuro empece a facer torres. Esa é a miña ambición actual. Nós traballamos en cousas diferentes. Traballamos en xenética forense, buscando novas cousas para dar resposta a casos difíciles, casos que non se poden resolver. Non só dar resposta, por exemplo, a casos de identificación, tamén á parte de patoloxía. A xente morre e moitas veces non se sabe de que se morre. Isto pode ser interesante, primeiro para saber de que se morre, pero tamén para previr outras mortes de xente que teña o mesmo

problema. Facemos moita investigación de morte súbita. Tamén traballamos en moitas enfermidades diferentes, particularmente, no meu grupo investigamos moito en cancro, en cancro colo-rectal e cancro de mama. Agora estamos traballando moito en enfermidades psiquiátricas, particularmente en esquizofrenia e autismo. Estamos traballando moito en neuroxenética: enfermidades xenéticas con base neurolóxica, como as ataxias; tamén en doenzas comúns que lle afectan a xente, como poden ser as migrañas, dentro da parte neurolóxica. Traballamos moito tamén en farmacoxenética para ver como funcionan os fármacos, que, dependendo do tipo de fármaco, non funcionan sempre ben, e tamén producen efectos secundarios. Hoxe en día temos ferramentas para poder investigar este tipo de cousas, para ver cales son as bases xenéticas destas respostas aos fármacos, de modo que poidamos facer tests de ADN para que a xente leve o fármaco adecuado para o paciente adecuado. Isto chámase farmacoxenética e, para nós, é unha liña importante de investigación. Estes son os campos principais nos que estamos traballando. Tamén facemos algunha investigación básica no que chamamos xenética de poboacións humanas, que é algo máis lúdico, non tan práctico, pero que





tamén é moi importante para o coñecemento: de onde vimos, como migraron as poboacións humanas, os galegos estamos aquí pero, desde cando? como? quen somos? Pasa igual con cada pobo da Terra. Sobre isto estamos facendo investigacións moi, moi bonitas. Onte veu no periódico un artigo de Antonio Salas, un membro do noso grupo que descubriu o enigma dos tuaregs, de onde viñan os tuaregs, e descubrimos que, en gran medida, viñan do norte da Península ibérica! Cousas deste estilo son moi interesante e, ademais, convértense nunha ferramenta moi útil para os historiadores para saber que pasou nos tempos pasados. Que conste que a historia das migracións non é igual que a historia dos pobos. As migracións humanas son unha cousa biolóxica pero os pobos é unha cuestión cultural. Hai que entender ben as diferenzas.

Actualmente a Universidade de Santiago está a traballar no desenvolvemento de chips de ADN para a análise de investigación criminal. Poderíanos explicar en que consiste exactamente esta investigación?

Os chips de ADN son unha ferramenta que se popularizou hai uns anos pero daquela ata hoxe... Os chips consisten en meter nun anaquiño de cristal un montón de anaquiños de ADN máis pequenos para poder facer

análises máis rápidas. En medicina forense, aínda que empezamos con eles, agora xa non os estamos utilizando porque foron substituídos por metodoloxías máis eficaces. En medicina clínica teñen moitas utilidades, moitísimas aplicacións. Utilizamos chips de ADN para moitísimas cousas, por exemplo, para facer *screenings* de enfermidades xenéticas e, sobre todo, para ver cales son as causas xenéticas das doenzas máis comúns, porque teñen máis rendemento, pódense facer, rapidísimamente, millóns e millóns de análises.

O tipo de investigación que fai vostede, cre que está a un nivel máis alto en España ca en outros países de Europa?

Depende de cal. A xenética forense si. Somos o grupo de máis produción científica de Europa, e do mundo. En xeral España está moi ben. Seguramente en termos globais de produción científica, contando co noso grupo, debe estar case de primeira tamén, pero porque a produción do noso grupo é moi forte. Noutras áreas non tanto. En xenética do cancro, aí estamos, pero hai outros países europeos que teñen moita máis produción: Reino Unido, Alemaña... En xenética de enfermidades psiquiátricas igual, aí estamos, pero ata Islandia ten máis produción que nós seguramente en termos de produción científica, e Reino Unido moitísimo máis. Depende do campo. Xa vos dicía que a miña idea neste momento é facer unha cidade, pero non nesta xeración, senón na vosa, vós, é dicir, sentar as bases para que, igual que agora podemos presumir de que en xenética forense somos o mellor grupo do mundo, dentro de trinta anos igual outros poden dicir tamén que somos o mellor grupo en enfermidades psiquiátricas. Pero para iso hai que ir facendo as bases, ir facendo investigación entrando en consorcios... En investigación non se consegue ser o mellor ou ter a maior produción do mundo sen historia, sen tradición, sen interdisciplinariedade... é unha cuestión de

moitos anos. Aquí o éxito da medicina legal non veu da miña xeración, vén de atrás, podemos dicir que empezou co profesor Concheiro, que se retira este ano e que, por certo, é de Ordes. El empezou con isto e, sen entender o que el fixo, non se podería entender o que fixemos nós. As cousas son así, pouco a pouco... hai que sentar as bases.

Neste momento, na televisión hai moitas series relacionadas coa medicina forense. Que hai de certo? cales son as diferenzas coa vida real, co seu traballo?

Pois mira, podedes crer que nunca vin na miña vida *CSI*? Teño pouco tempo pero debe ser ademais que non me interesa o máis mínimo. Ao contrario que á miña muller, que é intensivista e gústalle ver series de medicina. Eu non o entendo porque xa está todo o día con iso... pero gústalle. Non é o meu caso. Eu realmente teño pouco tempo, vexo pouquísimo a televisión. Gústame máis ler que ver a televisión, e nunca vin *CSI* na miña vida. Polo que me contan, pero só polo que me contan, dinme que non é tan diferente da vida real. Pero o que todo o mundo repite é que as cousas na vida real non se solucionan nunha hora. Igual o traballo de conseguir información de alguén que tocou aquí, nesta mesa, leva dúas semanas ou tres meses facelo, e con moita xente traballando. Non é chegar e dicir "este ADN coincide con tal e



ten os ollos azuis"... Non. Dá moito traballo, moito traballo de interpretación, de información... as cousas non son un capítulo dunha serie. Pero creo que o conxunto da estratexia e demais non é moi diferente da vida real. Polo que me contan!

Precísanse o inglés ou outros idiomas estranxeiros para o seu traballo?

Totalmente. Eu escribo o 98% en inglés, máis do 50% do que falo ao día é en inglés. Estou sempre de aquí para alá, todas as conferencias que dou normalmente son en inglés. Pero xa non é iso, no meu grupo un dos idiomas máis

falados é o inglés, porque hai ingleses traballando con nós e eles non aprenden nin galego, nin castelán. Cústalles tanto, ou máis, traballo a eles aprender o noso idioma que a nós aprender o deles. Pero hoxe en día é o idioma da ciencia. No noso grupo hai que falar inglés. É básico, é o idioma da ciencia, mal nos pese. Eu aprendín francés, non inglés, cando era un rapaz alá en Santa Comba. Ben, a verdade



Clarísimamente. Hoxe en día a mobilidade é esencial, hai que moverse de aquí para alí. As posibilidades de traballo son infinitamente máis grandes se te podes mover. Aquí hai moito paro, pero en moitos países non hai case paro. Todo pasa pola capacitación profesional e polos idiomas. Hoxe en día a min paréceme dun valor básico. É unha cousa que lle insisto moito aos meus fillos que teñen idades parecidas ás vosas. Sempre lles conto a importancia do inglés; eles veno diariamente porque ven que cos meus amigos que veñen á casa temos que falar inglés, e os fillos deles falan inglés. Se non queren estar alí a velas vir, non lles queda outra que aprender. Si que me parece unha cousa importantísima e que, polo menos o inglés, mal que nos pese... O meu rapaz maior, que ten 16 anos, di que é unha mágoa que non sexa isto o século XVI, que sería todo en castelán. Efectivamente é unha pena grandísima para nós, e unha sorte grandísima para os ingleses, ha, ha, ha!... pero é o mundo no que vivimos e non podemos facer nada, de modo que tedes que aprender inglés, que é básico.

Que saídas ten ao mundo laboral?

É que alí nin francés nin inglés, ha, ha, ha!... pero máis ou menos fun aprendendo francés e, con moito esforzo, aprendín un bo francés. Pero logo, cando empecei a dedicarme á investigación, tiven que aprender inglés a cen por hora porque cando fun a Suecia, alí si que non falaban nin inglés, nin español, nin galego... nin nada que eu soubera, e os exames tiña que facelos en inglés, e tiven que aprender inglés a cen por hora. Agora tedes máis oportunidades e hai que aproveitalas. Tedes que aprender un bo inglés. É unha cousa moi importante, polo menos para quen queira dedicarse á ciencia.

Cre que a xente que sabe falar varios idiomas, ou polo menos o inglés, ten máis posibilidades cara ao seu futuro?

Penso que bastantes, sobre todo pensando nesa cousa chamada internacionalización. Toda a xente que traballou no noso grupo ou ben está traballando no noso grupo ou noutro lugar, pero ninguén está no paro. A xente do noso equipo cando queira, no momento que queira (quizais non hai traballo en España), pero cando queiran ir a calquera laboratorio de Europa e ter un posto de traballo, non teñen máis que pedilo, porque son moi queridos en todas partes. De modo que no noso grupo hai un futuro laboral bastante claro. Tamén é certo que na investigación pura hai un momento de crise grande, aquí en España, non tanto en Estados Unidos. Alí estiveron en crise hai uns anos, pero agora están subindo moito, recuperándose. Precisamente tendo en conta o internacionalizado que está todo, tamén aquí en España (non era así cando eu empecei) si

que hai posibilidades de facer unha carreira investigadora. Non digo que sexa unha cousa fácil. Como todo, hai que traballar moito. Pero os que teñen ilusión e traballan moito, eu creo que non teñen problema con respecto ao seu futuro profesional. Pero hai que dedicarlle moito tempo, moita ilusión e traballar moito, que é a única variable na vida, non hai outra, hai que traballar desde o principio ata o fin. Facendo iso non haberá problema ningún. Dígocho eu!

Cre que proxectos como o “Comenius”, no que o noso instituto participa xunto con Polonia e Lituania, constitúen unha boa ocasión para mellorar o inglés dos estudantes? Pensa que tamén axudan noutros aspectos?

Penso que axuda en máis aspectos que o propio do idioma. Como vos dicía antes, o idioma é unha cousa básica. É importantísimo para todo. Para a ciencia o máis importante neste momento é a internacionalización e a mobilidade. Polo tanto, entender outros pobos, outras culturas, moverse, falar con xente doutros lados é básico, básico para o progreso e para a formación persoal. É unha das cousas máis importantes que existen. De modo que, falar con lituanos, con polacos, estar en proxectos comúns con eles é enriquecedor para todo o mundo. E para vós ten un valor formativo grandísimo. É importantísimo moverse, viaxar, entender outras culturas, entender outros problemas. Faite máis rico, podes entender o mundo moito mellor, e faite máis competitivo en termos laborais. Polo tanto, non é unicamente polo inglés, que é case o de menos. O importante é o feito de facer esas colaboracións que si ten hoxe un valor enorme. Isto é difícil de ver, pero para min, que xa son máis vello e vexo as cousas, ten un valor incalculable.

Coñecedores de que o seu labor investigador no campo da xenética se estende a un ámbito internacional (Estados unidos, Suecia, América, Asia,

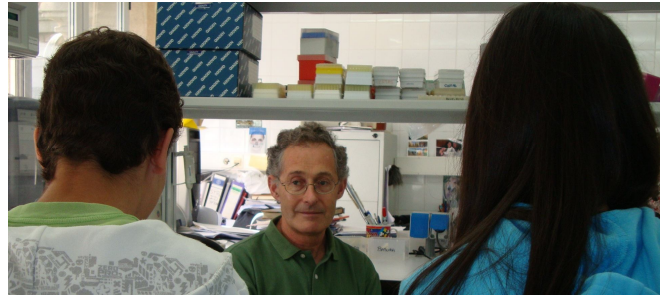
Xapón...), algunha vez traballou con Lituania ou Polonia?

Pois si, cos dous, tanto con Lituania coma con Polonia. Non creo que exista ningún país europeo co que non teñamos lazos de colaboracións. No meu campo da ciencia Polonia está facendo bastantes cousas desde hai bastantes anos, e moi ben feitas. Lituania tamén. Os xenetistas lituanos están entre os mellores do mundo en xenética de poboación. E medicina forense en Lituania está moi ben organizada. Eu tiven o gusto de ir alí dúas ou tres veces a dar conferencias e, a verdade é que me atopei cun país de xente encantadora, un país moitísimo máis rico do que eu pensaba. Toda a zona báltica realmente ten un futuro espectacular e un desenvolvemento impresionante. Parécese moito á zona sur de Finlandia e quedei gratamente sorprendido. De feito, teño previsto ir coa miña familia a un lago de Lituania en pouco tempo, para que a miña familia coñeza un país tan espectacular e tan rico, fundamentalmente no tema cultural e da xente, que é moi hospitalaria e encantadora. En definitiva, temos moitas colaboracións con ambos países.



Para nós, onde sería máis recomendable realizar estudos universitarios, en España ou noutros lugares do mundo cun nivel de educación máis alto?

Boa pregunta e complicada. Primeiro, depende do que queirades facer. Sería ideal poder escoller o mellor lugar do mundo para o que nos gusta. Pero para iso fan falta dúas cousas, posibilidades económicas, e niso o mundo ás veces non é xusto de todo porque, normalmente, non depende dun, e segundo, unha cousa que si depende dun, posibilidades de traballar a propia formación. Eu coñecín unha rapaza da vosa idade, algo maior porque era de Bacharelato, que me dixo "eu quero estudar isto. Que che parece, que vaia á Universidade de Oxford ou a estotra?" Creo que tiña bastantes posibilidades económicas, pero desde logo, posibilidades intelectuais de ir a Oxford, tiñaas todas. Falaba o inglés case tan ben como o galego ou o castelán. De feito fixera un par de anos en Estados Unidos ou en Canadá e cun expediente extraordinario. Hai que dicir que agora está en Oxford. Pero isto depende de moitos factores. E logo está outra cousa, cal é o mellor sitio? Depende do que queiras facer. Hai que pensar que a vida son equilibrios, que non é unicamente ir ao mellor sitio. Moita xente aprecia moito o seu contorno, a súa familia e a súas relacións. É unha decisión persoal e que se toma nun momento que aínda non temos suficiente madurez para poder tomala. Dáme esa impresión. Salvo en excepcións. Sobre todo as rapazas estades un pouco máis favorecidas porque madurades un pouco antes. Os rapaces, aos dezaseis ou dezasete anos, para o 99% debe ser a cousa... ha, ha, ha!... Dáme a impresión de que é un pouquiño antes de tempo para a toma desas decisións. Pero a min gustárame moito vivir nun mundo, polo menos en Europa, onde non houbese ningún impedimento de tipo económico que me impedise estudar o que quero. Debemos loitar socialmente para que as persoas que teñen esas capacidades, que o tema económico non llo impida.



Como compaxina o seu traballo coa vida familiar?

É complicado, certamente difícil. Eu procuro sacrificar as miñas afeccións para estar o máximo con eles, dedicarlle todo o meu tempo libre á familia. Se estou aquí, e teño sempre algunha viaxe semanal, sempre levo os nenos á escola, como con eles, e cando chegan á casa, eu xa estou alí. E traballo con eles. Mentres eles fan os deberes eu fago as miñas cousas. Sempre temos un momento de lecer, un momento de estar xuntos, de pasear, de xogar ao baloncesto, de ir en bicicleta, e as fins de semana imos a Louro a pescar... O malo da miña vida son as viaxes. Neste momento si que teño como necesidade urxente tratar de controlar isto un pouco, de reduci-lo, porque aínda que non poño máis dunha viaxe á semana normalmente, ás veces acumúlanse máis. Xa teño todo este ano cuberto e mais o ano que vén! É complicada a miña vida neste sentido. Nisto teño que darlle unha dirección. Hai que buscar equilibrios. Porque a vida como traballo é unha carreira de fondo. A min gústame correr -por certo, corro moito na carreira de Ordes. E incluso gañei na miña categoría varias veces- e a vida non é máis que isto. De modo que hai que buscar equilibrios. Nunha carreira non se pode facer todo o esforzo ao principio e despois non ter forzas. Na vida hai que ter constancia. Constancia e traballo, buscando equilibrios. O equilibrio familiar, para min, na vida é o máis importante. A familia é o máis importante. Esta debe de ser unha característica moi galega, porque para min a familia é moi prioritaria, moi prioritaria, a familia máis próxima e a familia enteira, é moi prioritaria.

Se non fora científico, a que se dedicaría?

Coma os meus irmáns, ademais fun eu quen tiven a idea, estaría traballando de torreiro nun faro da Costa da Morte. Con certeza absoluta. Tamén tería outra prioridade, pero tamén sería científica, que sería dedicarme á bioloxía mariña ou algo así. Gústame moito, o que pasa é que non o puiden facer. Pero gustaríame moito. Pero se non fose científico, seguro, seguro, que estaría de torreiro nun faro, escribindo cousas, ou eu que sei. Case seguro que gozando da natureza, da nosa terra e da nosa xente.

Que aspectos lle gustan máis e cales menos do seu traballo?

O que máis, a investigación, o preguntarme o porqué das cousas. Ui! Estou mentido. Iso é certo que me gusta moito, pero gústame moitísimo dar clase aos alumnos, e tamén me gusta moitísimo a parte práctica e ver que solucionas problemas da vida real. Teño o mesmo problema que contei desde o comezo da entrevista, gústame case todo. O que menos é ir dun lado para outro constantemente, sen ter tempo de gozar disto. Cando digo que teño unha viaxe fóra de España unha vez á semana, ás veces dinme “que sorte!”... Gustaríame estrangulalo! Porque iso non é sorte. Vou a un sitio, teño unha reunión ou unha conferencia, non teño tempo de ver nada nin de falar practicamente con ninguén, vou traballando no avión, non durmo, chego esmendrellado de volta... Antonte para vir aquí, collín un tranvía na Haia para ir coller o tren para Ámsterdam e o único bonito foi que tomei un café ás cinco da mañá con todos os revisores e os maquinistas e, como falan todos moi ben o inglés en Holanda, falei con eles e divertínme ese anaco, logo traballando no tren, coller o avión para aquí... Esa é unha vida cansísima. E iso gustaríame reducirlo.

Se puidese formular un desexo sabendo que se ía cumprir, que descubrimento lle gustaría facer?

Atopar as bases xenéticas dalgunhas enfermidades psiquiátricas, como pode ser o autismo ou o trastorno obsesivo compulsivo, sobre todo nos rapaces.

Permítanos a derradeira cuestión como principiantes no mundo da entrevista, hai algo ao que lle gustaría responder pero que nunca lle preguntaron?

Que bonita pregunta! A entrevista foi preciosa e moi ben feita. Parabéns! Pero esa pregunta...! Sabedes que unha vez fixen no faro de meus irmáns unha reunión de científicos de todo o mundo que escollín eu porque me parecía que tiñan uns valores persoais moi grandes, e importábanlles outras cousas e non só publicar? Pois deille a esa xuntanza o mesmo título da vosa pregunta: “Tedes ganas de falar de algo pero que nunca vos preguntaron?” Pois de moitas cousas, pero para iso necesitaríamos outra entrevista. Así que deixámolo para outra ocasión máis na intimidade. Parcévos ben?

