

# **A CULTURA CIENTÍFICA. ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN E DE INTEGRACIÓN**

**Xurxo Mariño Alfonso**

Universidade da Coruña / Consello da  
Cultura Galega

doi:10.17075/tucmeg.2015.009



## INTRODUCCIÓN

A ciencia é un medio extraordinariamente eficaz para comprender como está organizado e como funciona o universo no que vivimos. Chega con botar man dun teléfono móbil para observar como os seres humanos fomos quen de domesticar algo que demos en chamar radiación electromagnética e, unha vez comprendidos os seus fundamentos, utilízala para transmitir información. A ciencia é a mellor maneira que temos os seres humanos para acadar coñecemento «obxectivo» sobre o mundo que nos rodea e, ademais de ser unha eficaz ferramenta práctica que utilizamos de xeitos moi diversos na nosa vida cotiá, é tamén unha poderosa ferramenta filosófica: os principios nos que se basea o seu funcionamento –ausencia de dogmas, escepticismo, reflexión crítica, etc– resultan excelentes para o desenvolvemento dunha mente crítica.

Con todo, e a pesar de que a sociedade de hoxe está sustentada en gran medida polo desenvolvemento científico-técnico, a cultura científica non fai parte do que se considera «cultura» e os mundos das ciencias e das humanidades seguen tan separados como no século pasado, cando Charles P. Snow cuñaba o termo «as dúas culturas». Este é un feito relevante, xa que hoxe en día unha persoa non pode exercer como cidadán –cando menos usando os seus propios criterios– sen uns coñecementos científicos básicos. Se, por exemplo, alguén ten que dar a súa opinión formada sobre os alimentos transxénicos, as células troncais, a enerxía nuclear ou a homeopatía, non ten máis remedio que exercitar a súa cultura científica ou, pola contra, opinar o que outros decidan que opine, xa sexan os seus líderes políticos, relixiosos ou sociais.

En Galicia, mediante distintos tipos de iniciativas e tamén desde o Consello da Cultura Galega, están a darse pequenos pasos para tratar de incorporar a cultura científica á cultura xeral. A continuación exporei brevemente, en tres actos, as miñas ideas sobre: primeiro, algúns aspectos relevantes da relación histórica entre ciencia e humanidades; segundo, varias disciplinas actuais nas que se dá a multidisciplinidade; e, terceiro, algúns exemplos interdisciplinares de comunicación da ciencia feitos en Galicia.

## ACTO 1. O DIVORCIO

Na mente dos pensadores da Grecia e Roma clásicas non existía –nin podía existir– unha separación entre ciencia e humanidades. Un exemplo magnífico é o de Tito Lucrecio, que no século I a.n.e. (antes da nosa era) escribiu *De rerum natura* (*Sobre a natureza das cousas*), un poema no que desenvolve a física de Demócrito e a filosofía de Epicuro. Unha obra de arte, unha proposta sobre a física do universo e un tratado de filosofía. O pensamento filosófico, humanístico e científico aniñaba de xeito natural nas mesmas mentes, algo que se mantivo no tempo ata a revolución científica que arrancou no século XVI. A obra «A escola de Atenas» que pintou Rafael Sanzio nas Estancias Vaticanas amosa, ademais dos tres «pais» da filosofía occidental, Sócrates, Platón e Aristóteles, a un bo número de filósofos que tamén fan parte esencial do desenvolvemento da ciencia, como Heráclito, Demócrito, Empédocles, Teofrasto, Anaxágoras, Pitágoras, Tales de Mileto, Arquímedes e Ptolomeo.

Na Grecia clásica, a filosofía e a ciencia desenvolvéronse con vigor, pero esta situación foi mudando a medida que o poder cambiaba de mans. Durante un tempo o centro mundial do pensamento humano trasladouse de Atenas a Alexandría, onde se fundou baixo a dinastía ptolemaica esa primeira universidade chamada Museum, que incluía a coñecida biblioteca. Coa chegada da dominación romana no século I a.n.e. a situación cambiou, xa que en Roma estaban realmente máis interesados na guerra e no circo, e as fontes da ciencia e a filosofía deixaron de manar.

O regato de sabedoría que quedaba, e que arrastraba o coñecemento clásico, foi recollido e aproveitado polo mundo árabe. Unha parte importante das obras clásicas de filosofía e ciencia chegou ao mundo occidental a través de traducións realizadas e conservadas polos árabes. As escolas de tradutores de Córdoba e Toledo encargáronse de trasladar ao latín moitas desas obras (por exemplo, os *Elementos* de Euclides), para gozo e beneficio de Europa.

Durante a Idade Media, a produción filosófica e científica mantívose ao ralentí, e unha parte importante do esforzo dedicado á cultura consistiu en recuperar, copiar e manter os traballos anteriores. O *De rerum natura* de Lucrecio, por exemplo, estivo desaparecido varios centos de anos ata que foi redescuberto no Renacemento polos buscadores de manuscritos.

E, finalmente, chegou a Revolución Científica. O coñecemento acumulado ao longo do tempo prendeu con forza en pleno Renacemento e comezou a dar froitos que tiveron importancia para unha parte significativa da sociedade. Aínda que parte da historiografía actual pon en dúbida a existencia de tal revolución, hai dúas obras esenciais publicadas no ano 1543 que marcan, cando menos, un importante cambio no pensamento sobre o universo e o ser humano. Por unha banda, Nicolao Copérnico publica, o mesmo ano da súa morte, *De*

*Revolutionibus Orbium Coelestium* (*Sobre o movemento das esferas celestiais*), unha obra que saca ao planeta Terra do centro do universo, para poñer nel ao Sol. Ese mesmo ano de 1543 é tamén o da publicación da primeira obra rigorosa de anatomía humana, *De humani corporis fabrica* (*Sobre a estrutura do corpo humano*), na cal André Vesalio amosa ao *Homo sapiens* como un animal máis, coas súas vísceras e os seus ósos. En 1609, Galileo Galilei fabrica un telescopio e, en vez de enfocalo cara ás naves inimigas, diríxeo cara ao ceo nocturno. O que observa é tan novo que publica inmediatamente (a comezos de 1610) un libriño titulado *Sidereus Nuncius* (*O mensaxeiro sideral*), no que dá conta da existencia de innumerábeis estrelas na Vía Láctea, das fases de Venus, dos satélites de Xúpiter e da superficie irregular da Lúa. Resulta que o universo é máis complexo e interesante do que afirmaban as sagradas escrituras e, incluso, hai corpos que nin sequera xiran arredor da Terra ou do Sol, como os satélites que dan voltas arredor de Xúpiter.

Pero a revolución no pensamento científico deu tamén lugar a unha separación, un divorcio entre dúas maneiras de aproximarse ao coñecemento do mundo: os filósofos deixaron de ser científicos e os científicos deixaron de ser filósofos, para proseguir por camiños distintos. O filósofo, científico e político Francis Bacon é un dos últimos exemplos desa caste de mentes multidisciplinares que xurdira na Grecia antiga. Bacon albiscou a capacidade do coñecemento científico como ferramenta de poder para os estados, e na súa obra *Novum Organum Scientiarum* (*Novo instrumento para a ciencia*) propuxo a creación de centros de investigación dedicados exclusivamente ao desenvolvemento da ciencia. Comeza a tomar forma, cando menos na teoría, a figura do científico como persoa pagada polo goberno e que traballa para aumentar o coñecemento que temos da natureza.

A finais do século XVII, Isaac Newton culmina a chamada revolución científica cos seus *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (*Principios matemáticos da filosofía natural*). A ciencia, xunto co rigor formal e a potencia das matemáticas, ten a capacidade de sintetizar en ecuacións algúns aspectos do universo, como por exemplo a traxectoria dun corpo que se move arredor do Sol ou que cae cara á Terra. E o que é máis importante: esas ecuacións poden usarse con carácter predictivo. A partir do século XVIII, o crecemento do coñecemento baseado na solidez, rigor e capacidade de predición da ciencia vai crecer de xeito exponencial, un crecemento que chega ata os nosos días. Nos últimos tres séculos, multitude de disciplinas científicas non só se desenvolveron cunha destacable precisión, senón que pouco a pouco foron se instalando na vida cotiá de todas as persoas a través dos seus produtos: o electromagnetismo, a termodinámica, a química, a bioloxía molecular, a mecánica cuántica, a xenética, a farmacoloxía, a medicina nuclear, a neurociencia, etc. son algúns exemplos. Este éxito extraordinario na capacidade de apreender a natureza dá

lugar a que os científicos se especialicen cada vez máis e que o seu traballo se vaia afastando do outro coñecemento, o humanístico, literario e artístico. Un divorcio preocupante.

Na primeira metade do século XX hai unha pretensión de mesturar de novo o coñecemento filosófico co científico, a través da lóxica matemática, un intento cuxos froitos chegan aos nosos días. Foi levado a cabo por unha serie de filósofos, científicos, enxeñeiros e matemáticos agrupados arredor do chamado Círculo de Viena e da corrente de pensamento do positivismo lóxico. A súa idea consistía en reforzar a solidez da estrutura científica botando man da filosofía e a lóxica; unha ciencia que é motor de progreso e que está sustentada no método indutivo. Esta aproximación ao avance da ciencia foi criticada desde ámbitos moi diversos, incluso desde persoas inicialmente próximas ao Círculo de Viena, como Karl Popper, que insistiu no uso da dedución como única ferramenta para o avance no coñecemento científico.

Pero a crítica máis corrosiva –e, na miña perspectiva, inxusta– veu da banda do relativismo posmodernista, da man de historiadores e filósofos como Thomas Kuhn e Paul Feyerabend. Kuhn destacou o carácter non lineal do suposto progreso científico, e Feyerabend insistiu en poñer en igualdade de condicións –respecto ao coñecemento humano– outras formas de pensamento e actividades humanas, incluíndo calquera tipo de crenza ou pseudociencia. En calquera caso, os científicos, xa a bordo da máquina imparable da ciencia, non lle fixeron o máis mínimo caso a esta suposta crítica desde o posmodernismo; non lle fixeron caso por desacordo coa súa proposta ou, na maioría dos casos, simplemente porque nin sequera a chegaron a coñecer: a comezos do século XX a maioría dos científicos xa vivían nun planeta mental distinto ao dos filósofos e historiadores.

Esta preocupante situación de separación entre o mundo das humanidades e o da ciencia quedou reflectida na conferencia –e posterior libro– que Charles P. Snow impartiu na Universidade de Cambridge en 1959, *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. O termo «dúas culturas» utilízase desde aquela para facer referencia a esta situación, propiciada en boa medida polos sistemas educativos, na que, por unha banda, está a cultura científica e, por outra, a cultura humanística e artística. Unha maioría destacada dos científicos actuais consideran que a literatura, arte, historia e filosofía non son precisas para o desenvolvemento eficaz do seu traballo; algo así como unha versión moderna do mito da caverna de Platón, na cal os traballadores da ciencia contemplan un mundo ao que lle falta un compoñente esencial. Pero, no outro lado a situación é similar, e unha parte importante de persoas dedicadas ao desenvolvemento das humanidades ignora case por completo –por consideralo innecesario– o traballo e os resultados da ciencia, a pesar de convivir con eles acotío.

## ACTO 2. O REENCONTRO

Como argumenta Snow na súa obra, a interacción entre as dúas culturas resulta beneficiosa para ámbalas dúas partes e para o conxunto da sociedade, polo que hai que buscar estratexias que axuden a tender pontes. Moitos xa o fixeron de xeito individual, como Bertrand Russell, capaz de escribir un tratado de lóxica matemática (*Principia Mathematica*) xunto a unha importante obra filosófica (na que se inclúe a súa *History of Western Philosophy*), e levar un Premio Nobel en Literatura. Pero, realmente, hoxe en día as mentes están demasiado especializadas, polo que as estratexias de interacción entre as dúas culturas deben consistir esencialmente en proxectos colectivos. Resulta moi interesante como de xeito natural comezan a converxer moitas disciplinas científicas e humanísticas, para elaborar proxectos conxuntos: son investigacións nas que existe unha frutífera multidisciplinaria. Vexamos algúns exemplos:

Na actualidade é posible trazar un mapa mundial coas distintas rutas migratorias dos seres humanos que, partindo de África hai uns 150 000 anos, foron asentándose en distintas rexións do mundo a través de diferentes ondas migratorias. Coñécense con relativa precisión tanto as rutas xeográficas como as épocas de asentamento ao longo de todo ese tempo. O interesante é que o mapa máis preciso que temos é o froito da combinación dos resultados de investigacións en paleontoloxía, arqueoloxía, lingüística, bioloxía evolutiva, xenética de poboacións e outras disciplinas. Un exemplo excelente de multidisciplinaria.

Outro exemplo é o da neurociencia, un campo da ciencia aberto a todo tipo de interaccións multidisciplinares. Por exemplo, o campo das decisións xudiciais está cada vez máis influído polo avance no coñecemento que temos do funcionamento do cerebro, que amosa, entre outras cousas, o pouco fiables que somos os seres humanos para lembrar con detalle un acontecemento e a facilidade coa que podemos introducir nun recordo aspectos que son froito – inconsciente– da imaxinación. Este tipo de investigacións deu lugar a que exista un interese e unha interacción cada vez maior entre neurocientíficos, xuíces e avogados. Outro exemplo relacionado coa neurociencia é o da súa interacción coa lingüística, desde varias perspectivas. Unha delas é a construción mental da percepción oral: da mesma maneira que as percepcións visuais son unha creación do encéfalo –a partir de algo físico chamado radiación electromagnética–, pero unha creación ao fin e ao cabo; a percepción que elabora o sistema nervioso das palabras pronunciadas por unha persoa non é fixa, senón que depende tamén, por exemplo, da información que está a ser percibida polo sistema visual. Isto pode demostrarse facilmente co chamado «efecto McGurk», no cal se percibe un son distinto dependendo de se estamos a mirar ou non á persoa que fala.

A lingüística, a psicoloxía e a neurociencia teñen tamén un interesante punto de confluencia nos estudos dedicados ao chamado relativismo lingüístico: o feito de que o mundo cognitivo das persoas pode estar influído polas linguas que falan. Recentemente comprobouse, por exemplo, que as persoas que falan ruso teñen a capacidade de percibir máis tons da cor azul que os falantes de inglés (o outro idioma usado neste estudo concreto), xa que na lingua rusa existen distintas palabras para indicar distintos graos de azul. Outro estudo realizado cos Pormpuraaw, un pobo do norte de Australia, indicou como o feito de que na súa lingua utilicen un sistema de referencia absoluto –norte, sur, este, leste– en vez dun sistema relativo a cada un –á miña dereita, esquerda, diante, detrás– ten como consecuencia que a súa capacidade de orientación espacial sexa moi superior á das persoas que usamos sistemas de referencia relativos.

Para rematar con esta serie de exemplos, vexamos varios relativos á xenética, un campo da ciencia que ten cada vez máis influencia en todo tipo de estudos relacionados coa antropoloxía, a historia e outras disciplinas de carácter humanístico. Dáse a circunstancia, ademais, que en Galicia está un dos grupos de investigación de referencia a nivel mundial para este tipo de estudos, dirixido por Anxo Carracedo e Antonio Salas. Estes investigadores puideron amosar recentemente, e grazas a estudos xenéticos, a relación entre o pobo etrusco –cuxa orixe ten sido unha incógnita desde que se comezou a indagar sobre a súa cultura– e a rexión de Anatolia. Un bo exemplo de como a tecnoloxía máis refinada para análises xenéticas pode contribuír a coñecer o desenvolvemento histórico dun pobo. Respecto ás migracións humanas, os estudos de ADN teñen sido tamén de moita utilidade para trazar con detalle, por exemplo, a orixe xeográfica africana da gran diversidade actual de grupos afroamericanos. Mesmo o estudo xenético do ADN dos galegos actuais pode axudar a coñecer a relación histórica con outros pobos europeos, como amosa un traballo do grupo de Carracedo no cal se compara a variabilidade do noso ADN coa de vascos, galeses, británicos, portugueses, bávaros e turcos, entre outros grupos.

### **ACTO 3. COMUNICACIÓN DA CIENCIA EN GALICIA**

Como acabamos de ver, hai moitos exemplos de traballos de investigación que derraman o seu contido polas distintas culturas, e isto comeza tamén a reflectirse na comunicación da ciencia. En Galicia existe unha comunidade de científicas, xornalistas, técnicas de museos e outras persoas do mundo das artes e humanidades moi activa na produción e desenvolvemento de actividades relacionadas coa cultura científica e na promoción dunha interacción proveitosa coa cultura humanística. Froito destas inquedanzas, no ano 2011 constituíuse a Asociación Galega de Comunicadores de Cultura Científica e Tecnolóxica, ou



polo seu nome curto, «Divulgación» ([www.divulgacion.org](http://www.divulgacion.org)). As únicas asociacións similares que hai no Estado español son a Asociación Española de Comunicación Científica e a Asociación Catalana de Comunicación Científica. No momento actual Galicia é un núcleo importante de produción de todo tipo de actividades destinadas a incrementar a cultura científica da sociedade. A continuación comento brevemente algúns casos que coñezo de primeira man ou nos que participo directamente.

A Sección de Ciencia Natureza e Sociedade do Consello da Cultura Galega (CCG) é unha referencia de rigor e traballo continuado na construción de vías de comunicación entre a cultura humanística e a científica. Algúns exemplos: no ano 2009, con motivo do 50 aniversario da charla pronunciada por Snow «As dúas culturas», o CCG realizou a tradución e edición en galego desa obra de referencia. No ano 2011 realizouse unha xornada de discusión sobre «Escribir de ciencia en galego», que deu como froito un informe no cal se analiza a traxectoria histórica e as perspectivas actuais que ten o galego como idioma de transmisión da ciencia. O CCG impulsou tamén a edición de libros de divulgación científica para todos os públicos; algúns deles cómics dirixidos á xente máis nova para transmitir ideas e conceptos da ciencia. Está a levarse a cabo tamén un ambicioso proxecto en internet chamado «Álbum da ciencia» (<http://www.culturagalega.gal/albumdaciencia/>), no cal se pon ao dispor de todas as persoas interesadas o resultado de distintos estudos históricos sobre aquelas persoas de relevancia na historia da ciencia en Galicia.

Algúns grupos de investigación experimental das universidades galegas están dando pasos para realizar comunicación da ciencia procurando a interacción con disciplinas das artes e humanidades. Un bo exemplo é o grupo de Investigación en Ecoloxía e Evolución de Plantas da Universidade de Vigo que, a pesar de que o seu campo de traballo pode parecer moi restrinxido a un ámbito da bioloxía, ten en marcha un equipo de divulgación chamado «Divulgare» ([www.divulgare.net](http://www.divulgare.net)), no que participan artistas gráficos especializados en animación para transmitir tanto os resultados do seu propio traballo de investigación como o doutros campos da ciencia. O grupo de investigación do que formo parte, «Neurocom», realiza tamén un esforzo importante para transmitir a neurociencia a todos os públicos, mediante obradoiros e os chamados café-teatro científicos, nos cales participan actores profesionais que elaboran monólogos humorísticos sobre algún tema científico. Esta última actividade, desenvolvida esencialmente en pequenas vilas galegas, está a ter unha notable repercusión fóra de Galicia: foi escollida pola FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) como unha das «prácticas inspiradoras en cultura científica», e recentemente tivo a oportunidade de facer unha «xira» por todo o mundo da man do Instituto Cervantes. Por outra banda, desde hai catro anos estou a producir unha actividade de comunicación da

ciencia de creación propia xunto ao actor Vicente Mohedano, actividade que demos en chamar «discurshow». Consiste nunha mestura de charla de divulgación e teatro, que ten unha acollida extraordinaria en Galicia e resto do Estado, ata o punto de que temos recibido máis solicitudes das que podemos atender.

Aínda que, como pode verse, Galicia produce e exporta diversas iniciativas de comunicación científica, a cultura da ciencia ten unha presenza minúscula nos principais medios de comunicación. A pesar da importancia cada vez maior dos produtos da ciencia e dos beneficios para a sociedade de integrar a cultura científica co resto de disciplinas, a existencia, por exemplo, dun programa na TV dedicado á ciencia segue a ser unha *rara avis* nos medios galegos. Un dos últimos intentos de facer un espazo de calidade sobre ciencia e tecnoloxía para a TVG foi o programa «Conexións». Na actualidade destaca –e sobrevive na programación– o programa «Efervesciencia» da Radio Galega, dirixido polo químico e xornalista Manuel Vicente, unha boa mostra de interacción das dúas culturas, con colaboradores habituais de todas as ramas do coñecemento.

## CONCLUSIÓN

O éxito da empresa científica para aprehender o mundo no que vivimos, xunto coa especialización de todos os campos do saber, levou a unha paulatina separación no quefacer cotián entre a cultura humanística e a científica. Este fraccionamento do coñecemento é unha consecuencia indesexable que pode tratar de aliviarse con iniciativas multidisciplinares de investigación e proxectos culturais que establezan pontes entre as chamadas «dúas culturas». En Galicia estanse a desenvolver proxectos pioneiros de natureza multidisciplinar, tanto de investigación como de divulgación, que reflicten un relativamente bo estado de saúde na desexable interacción entre as «dúas culturas».

## **BIBLIOGRAFÍA**

Snow, Charles P. (1959): *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, New York/London, Cambridge University Press

## **LIGAZÓNS DE INTERESE**

Álbum da ciencia <http://www.culturagalega.gal/albumdaciencia/>

Conexións <http://www.crtvg.es/tvg/programas/conexions>

Divulgación [www.divulgacion.org](http://www.divulgacion.org)

Divulgare [www.divulgare.net](http://www.divulgare.net)

Efervescencia <http://blogs.crtvg.es/efervesencia/>