

Índex

ANTONIO LAZCANO ARUJO

3 VALENCIÀ

13 CASTELLANO

JOSÉ JALIF SACAL

23 VALENCIÀ

35 CASTELLANO

**Discurs d'Investidura
com a Doctor "Honoris Causa"
per la Universitat de València**

Antonio Lazcano Arujo
València, 22 de maig de 2015

2015

VNIVERSITAT
D VALÈNCIA

Deixeu-me començar confessant que difícil que m'ha resultat trobar les paraules adequades que permeten expressar la meua gratitud per la generositat amb què la Universitat de València m'honora fent-me un dels seus. La gratitud i l'afecte que m'uneixen des de fa molts anys als meus amics d'aquesta Universitat s'acreix ara en atorgar-me el doctorat *Honoris Causa*. És per a mi, com un més dels molts científics que han fet seues les idees de Charles Darwin, un enorme privilegi, que es magnifica en veure els noms dels qui m'han precedit en aquesta distinció i les contribucions dels quals a la biologia són extraordinàries. Com molts dels qui ens trobem ací, tinc un deute intel·lectual amb tots ells i amb la Universitat de València, que gràcies a la tasca d'un grup notable de professors i investigadors ha esdevingut un referent internacional en la recerca, la docència i la difusió de la biologia evolutiva. En ciència sempre es continua el que altres van iniciar. Tot ho aprenem i ho descobrim entre tots. Tota vida es construeix amb les aportacions dels altres, i la meua no seria la mateixa sense el que dec als qui es van transformar en mestres i amics gràcies a aquesta extraordinària institució que és la universitat pública.

François Jacob va escriure en el seu llibre *La logique du vivant* que “una època o una cultura es caracteritzen no tant per l’extensió dels coneixements adquirits com per les preguntes que es plantegen”. Aquesta afirmació descriu amb una precisió extraordinària el desenvolupament del pensament evolutiu, que comença amb la Il·lustració, continua durant el segle XIX i assoleix un dels moments culminants amb la publicació de *l’Origen de les espècies*, el 1859. Encara que Darwin no va poder visitar Espanya ni Mèxic, els seus llibres no van tardar a despertar l’interès dels intel·lectuals liberals vuitcentistes a banda i banda de l’Atlàntic. Igual que va passar en altres parts del món, als països hispanoparlants, la lluita per un estat laic i una societat secular va significar una confrontació amb els sectors més conservadors de la societat i la jerarquia eclesiàstica. Tanmateix, les idees de Darwin van començar a ser discutides a Mèxic després de la Guerra de Reforma i la derrota dels conservadors, i a l’empara de l’atmosfera liberal, la tasca excepcional de mexicans com ara Don Alfonso L. Herrera va permetre que l’ensenyament de la biologia sorgira a Mèxic a l’ombra de la teoria de l’evolució.

Les idees de Darwin també van trobar acolliment a Espanya. Hi ha un deute extraordinari amb Pelegrí Casanova i Ciurana, un metge nascut en aquestes terres, que va començar a substituir l’ensenyament descriptiu de l’anatomia per un enfocament evolutiu. Gràcies al seu afany, la Universitat de València es va convertir en una de les primeres institucions espanyoles on es va assentar el darwinisme. Una nit, Salvador Monmeneu Jorro, un jove alumne de medicina que havia rebut classes amb Casanova, llegia *L’origen de l’home* i es va adonar que aquell any es complia el centenari del naixement de Darwin; immediatament es va lliurar a la tasca de celebrar l’aniversari junt amb els seus amics. Van invitar Odón de Bon, un dels introductors del darwinisme a Espanya, el seu deixeble José Fuset, el naturalista Salvador Calderón, el químic

José Rodríguez Carracido –que anys més tard s’embrancaria en un debat sobre l’evolució amb Alfonso Luis Herrera– i l’aleshores rector de la Universitat de Salamanca, Don Miguel d’Unamuno, l’entusiasme del qual per l’evolucionisme era ben conegut.

Només Unamuno va poder assistir al que va resultar ser un acte multitudinari on el darwinisme va esdevenir el crit de batalla en el reclam per un estat laic i una societat més igualitària. És cert que la validesa científica de les idees de Darwin prové no del seu atractiu ideològic sinó del seu significat per entendre la unitat i la diversitat dels éssers vius mitjançant la teoria de l’evolució per selecció natural i la concordança que tenen observacions i resultats de disciplines científiques molt alienes entre si. Tanmateix, cal rellegir els textos que Casanova i Ciurana i altres van presentar en aquell homenatge com una crida apassionada a la secularització de la societat espanyola, al dret de la dona a l’educació i a la democratització de la cultura.

Aquests esforços pioners van començar a donar fruit, però no van tardar a veure’s frustrats per la caiguda de la república. Trenta anys més tard, molts d’aquells precursors de la biologia moderna espanyola van haver d’abandonar la seua pàtria, perseguits per la intolerància de la dictadura franquista. Alguns, com Unamuno, van quedar atrapats en un dolorós exili intern, que també van sofrir Ramón Margalef, Antoni Prevosti i altres que van haver de refer els seus projectes de vida. Altres es van refugiar a Mèxic i es van convertir en el que Don José Gaos, deixeble d’Unamuno i antic professor d’aquesta Universitat de València, va anomenar *trasterrados*. Fa mes de cinquanta anys, l’arquitecte exiliat Félix Candela, nascut a Madrid de família valenciana, va afirmar que “s’ha tornat molt difícil per a nosaltres saber el que som”. Jo sí que sé què eren. La resposta es troba en la descripció que Antonio Vilchis

va fer d'Enrique Segarra Tomás, un arquitecte valencià que també va arribar a Mèxic exiliat. Vilchis va afirmar que Segarra Tomás “va ser un home que es va lliurar amb passió a tota activitat cultural imaginable, promotor artístic, arquitecte, compositor, músic, periodista, fotògraf, però essencialment mestre dins i fora de l'aula”.

Puc lletrejar un a un els noms d'aquests mestres de dins i fora de l'aula, que van transformar l'amargor de l'exili en una vocació per servir el país que els havia acollit. Tots els mexicans som deutors de Federico Bonet, Odón de Bon, Ignacio Bolívar, Juan Comes i molts més que, en arribar a Mèxic fugint de la barbàrie franquista, van tenir un paper essencial en l'ensenyament i en la recerca en la biologia evolutiva, i ens van fer heretar un exemple no solament docent sinó també moral. Es van trobar una societat que travessava per un moment conjuntural que va poder emparar les universitats i altres institucions d'ensenyament superior, inclosa la Casa de España, fundada per mexicans il·lustres per donar-los acolliment.

Es va mantenir i es va renovar així una tradició venerable i tan rànica com la institució universitària mateixa, que des del començament en l'edat mitjana ha estat refugi de mestres i alumnes perseguits per les seues idees. Alguns exiliats van tenir llestes les seues maletes alguns anys, convençuts que podrien regressar a una Espanya que mai no tornarien a veure; però, al mateix temps, van compartir el seu millor bagatge amb el poble que els havia rebut. Van fundar escoles, van escriure llibres per a infants i adults, van impulsar la indústria editorial com una forma de democratitzar la cultura, van renovar ateneus, van crear revistes i galeries d'art, van tenir alumnes. Les seues biografies i la seua obra són la millor demostració –com va afirmar Carlos Font– que els veritables guanyadors de la Guerra Civil van ser els mexicans, gràcies a les onades de pensadors

espanyols que van trobar una nova pàtria i un acolliment intel·lectual en universitats i escoles públiques del meu país.

L'herència dels exiliats espanyols ha fructificat de manera extraordinària, i la seua història personal i col·lectiva es va fondre des de fa molt amb la història cultural i científica de Mèxic. És cert que a Espanya i a Mèxic ens fa falta –com va voler Pelegrí Casanova– incorporar l'ensenyament de l'evolució a les ciències mèdiques, a la veterinària, a l'agronomia i a l'antropologia física. Encara que hi ha molt per fer, sorprèn la rapidesa amb què la biologia evolutiva ha madurat en molts espais acadèmics i s'ha estès i arrelat de manera molt més pregona del que solem imaginar. Encara que la majoria de la població mexicana es declara creient, està lluny d'inquietar-se amb la idea de l'evolució biològica. Com aconsegueixen els practicants d'una religió, siguen catòlics, jueus, protestants o musulmans, conciliar la imatge d'un Déu creador amb la de la selecció natural, que és un procés sense metes ni objectius? No ho sé i, en realitat, no m'interessa. Ells tenen dret a viure els seus dubtes i les seues certeses; però, en un estat laic, cap credo religiós no pot imposar les seues certeses i els seus ensenyaments. L'única societat on cabem tots, creients o no, amb dubtes científiques o dogmes religiosos és aquella en què el laïcisme és reconegut com un dels components essencials del pacte històric que configura les nacions contemporànies.

La universitat pública és un component essencial de tot projecte educatiu amb qualitat acadèmica. Per això, alarma la desmesura de les polítiques fiscals que han adoptat molts governs davant la crisi econòmica, i que porten associades retallades pressupostàries dràstiques a les universitats públiques i a les institucions d'ensenyament superior, la qual cosa representa un risc i un greuge per al desenvolupament científic i cultural d'un poble. Hi ha riscos addicionals. A més de la tendència cap

a la privatització de l'educació que s'observa en alguns països europeus i llatinoamericans, persisteix l'intent, fins ara no reeixit, per la devolució dels furs eclesiàstics i l'educació religiosa a les escoles públiques. Unida a la insistència d'un sector de l'Església Catòlica que demana major presència en l'àmbit educatiu i polític, aquestes campanyes contra l'educació laica no fan sinó reflectir una enyorança per un estat confessional que ja se'n va anar, i per sempre. L'actitud arrogant d'una dreta el fracàs social de la qual no ha afectat gens la seua supèrbia, ens ha de fer reflexionar sobre la cerca de camins que garantisquen la llibertat de creences i de culte, però que mantinguen el laïcisme com una condició indispensable per a la democràcia.

Com va demostrar Stephan Collini en el seu llibre *What are universities for: a contemporary manifesto in defence of our universities*, no es poden comprendre les pressions que sofreixen les universitats públiques sense entendre les pressions que l'economia de mercat està exercint sobre els ideals que sustenten l'educació, i que ha reclassificat els individus no com a persones i ciutadans sinó com a consumidors i agents del mercat. L'ensenyament i la recerca en les humanitats i les arts són de les àrees que més sofreixen aquesta situació. Tanmateix, no es pot oblidar el que va escriure fa alguns anys Mario Vargas Llosa: "l'obra literària i artística que assoleix algun grau d'excel·lència no mor amb el pas del temps: continua vivint i enriquint les noves generacions i evolucionant amb elles. Per això –continua Vargas Llosa–, les lletres i les arts han constituït fins ara el denominador comú de la cultura, l'espai en què era possible la comunicació entre els éssers humans malgrat la diferència de llengües, tradicions, creences i èpoques, perquè els qui avui s'emocionen amb Shakespeare, riuen amb Molière i s'enlluernen amb Rembrandt i Mozart, dialoguen amb els qui en el passat els van llegir, van sentir i van admirar".

Fa poques setmanes Juan Goytisolo va afirmar que "el panorama al nostre abast és ombriu: crisi econòmica, crisi política, crisi social. Les raons per indignar-se són múltiples i l'escriptor no pot ignorar-les sense trair-se ell mateix". Permeteu-me fer meues les paraules de Goytisolo, perquè el mateix és cert per als professors i els científics. En les condicions actuals, la universitat pública no és un problema sinó part de la solució. Sorpren l'arrogància mercantil dels polítics que exigeixen que les universitats demostren la seua rellevància econòmica, oblidant-se que hi ha coses que tenen preu i altres que tenen valor, i resulta repulsiva l'actitud obsequiosa amb què aquestes exigències són adoptades per administradors i buròcrates que exigeixen estats de comptes com si les humanitats, les arts, les ciències i el seu ensenyament es pogueren reduir a les columnes i línies d'un llibre de comptabilitat.

Quan va començar aquesta tendència? Com han discutit Stephan Collini, Noam Chomsky, Marina Warner, Paul Seabright, Jonathan L. Cole i molts altres, partir dels governs de Margaret Thatcher i de Ronald Reagan i dels seus imitadors a molts països, els administradors i els gerents transiten sense visa ni decència de les oficines dels corporatius i de la política a l'administració de les universitats, imposant criteris mercantils i oblidant-se de la funció social de l'ensenyament superior, de la recerca i de la difusió de la cultura. Els últims anys, la visió *eficientista* s'ha apropiat el discurs de l'avaluació de les universitats, parlant de cost i preus i no de valors, oblidant-se que eficiència no és un sinònim de rellevància. La defensa de la tasca de la universitat pública no es pot basar en el seu significat pràctic sinó en el seu valor intrínsec. Hem de fer un alto al model econòmic que produeix les desigualtats doloroses que observem dia a dia, i que pretén resoldre els seus problemes de balanç posant fi a models d'educació gratuïta de la millor qualitat.

**Discurso de Investidura
como Doctor “Honoris Causa”
por la Universitat de València**

Antonio Lazcano Arujo
Valencia, 22 de mayo de 2015

2015

VNIVERSITAT
ED VALÈNCIA

Permeteu-me insistir en la diferència entre preu i valor recordant l'herència mateixa de Darwin. Fa alguns anys em trobava a Anglaterra i vaig voler visitar la tomba de Darwin. Ell sempre va afirmar que volia ser sepultat al cementeri de Down, però el seu desig no es va complir. Quan es va conèixer la notícia de la seua mort, diversos parlamentaris es van dirigir a l'encarregat de l'abadia de Westminster, el reverend George Granville Bradley, per sol·licitar-li el permís d'enterrar-lo al costat dels grans d'Anglaterra. L'allunyament que s'havia donat entre Darwin i la religió era ben conegut, però l'abat era un home generós que va acceptar ràpidament la sol·licitud. Els funerals es van dur a terme el 26 d'abril de 1882. El taüt de taulons de pi que havia fabricat John Lewis, el fuster de Down, va ser substituït per un fèretre victorià, i el cos de Darwin va ser portat en baiard per nobles, científics i polítics, per reposar a la nau principal de Westminster, molt prop de la tomba de Newton. Darwin descansa sota una senzilla làpida de marbre blanc que es confon amb el terra i fa: “Charles Robert Darwin, 1809-1882”. Ni més ni menys. Tanmateix, és tan extraordinari el significat de la seua herència intel·lectual que no puc deixar d'esmentar l'himne fúnebre que es va cantar en el seu funeral. Compost especialment per a l'ocasió, comença amb unes paraules preses del *Llibre dels Proverbis*: “Benaurat l'home que troba la saviesa i que obté la intel·ligència.” He buscat en la Bíblia el text complet, i encara que manque de conviccions religioses, no puc menys que commoure'm: “perquè la seua mercaderia és millor que la mercaderia de l'argent, i els seus fruits més que l'or fi”. Pel que fa a Darwin, l'Antic Testament tenia raó.

Moltes gràcies

Permítanme comenzar confesando lo difícil que me ha resultado encontrar las palabras adecuadas que permitan expresar mi gratitud por la generosidad con la que la Universidad de Valencia me honra haciéndome uno de los suyos. La gratitud y el cariño que me unen desde hace muchos años a mis amigos de esta universidad se incrementa ahora al otorgarme el doctorado *Honoris causa*. Es para mi, como uno más de los muchos científicos que han hecho suyas las ideas de Charles Darwin, un enorme privilegio, que se magnifica al ver los nombres de quienes me han precedido en esta distinción y cuyas contribuciones a la biología son extraordinarias. Como muchos de los que estamos aquí, tengo una deuda intelectual con todos ellos y con la Universidad de Valencia, que gracias a la labor de un grupo notable de profesores e investigadores se ha convertido en un referente internacional en la investigación, la docencia y la difusión de la biología evolutiva. En ciencia siempre se continúa lo que otros iniciaron. Todo lo aprendemos y lo descubrimos entre todos. Toda vida se construye con las aportaciones de los demás, y la mía no sería la misma sin lo que les debo a quienes se transformaron en maestros y amigos gracias a esa extraordinaria institución que es la universidad pública.

François Jacob escribió en su libro *La Lógica de lo Viviente* que “una época o una cultura se caracterizan no tanto por la extensión de los conocimientos adquiridos como por las preguntas que se plantean”. Su afirmación describe con una precisión extraordinaria el desarrollo del pensamiento evolutivo, que comienza con la Ilustración, continúa durante el siglo XIX y alcanza uno de sus momentos culminantes con la publicación de *El Origen de las Especies* en 1859. Aunque Darwin no pudo visitar ni España ni México, sus libros no tardaron en despertar el interés de los intelectuales liberales decimonónicos a ambos lados del Atlántico. Al igual que ocurrió en otras partes del mundo, en los países hispanoparlantes la lucha por un estado laico y una sociedad secular significó una confrontación los sectores mas conservadores de la sociedad y la jerarquía eclesiástica. Sin embargo, las ideas de Darwin comenzaron a ser discutidas en México luego de la Guerra de Reforma y la derrota de los conservadores, y al amparo de la atmósfera liberal la labor excepcional de mexicanos como Don Alfonso L. Herrera permitió que la enseñanza de la biología surgiera en México a la sombra de la teoría de la evolución.

Las ideas de Darwin también encontraron acogida en España. Hay una deuda extraordinaria con Peregrín Casanova y Ciurana, un médico nacido en estas tierras, que comenzó a substituir la enseñanza descriptiva de la anatomía por un enfoque evolutivo. Gracias a sus empeños, la Universidad de Valencia se convirtió en una de las primeras instituciones españolas en donde se asentó el darwinismo. Una noche Salvador Monmeneu Jorro, un joven alumno de medicina que había tomado clases con Casanova leía *El origen del hombre*, y se percató que ese año se cumplía el centenario del nacimiento de Darwin, y de inmediato se dio a la tarea de celebrar el aniversario junto con sus amigos. Invitaron a Odón de Buen, uno de los introductores del darwinismo en España, a su discípulo José Fuset, al naturalista Salvador Calderón, al químico José Rodríguez Carracido, que años más tarde se enfrascaría en un debate sobre la evolución con Alfonso Luis Herrera, y al entonces rector de la Universidad de Salamanca, Don Miguel de Unamuno, cuyo entusiasmo por el evolucionismo era bien conocido.

Solo Unamuno pudo asistir a lo que resultó ser un acto multitudinario en donde el darwinismo se convirtió en el grito de batalla en el reclamo por un Estado laico y una sociedad más igualitaria. Es cierto que la validez científica de las ideas de Darwin proviene no de su atractivo ideológico sino de su significado para entender la unidad y diversidad de los seres vivos mediante la teoría de la evolución por selección natural y la concordancia que tienen observaciones y resultados de disciplinas científicas muy ajenas entre si. Sin embargo, hay que releer los textos que Casanova y Ciurana y otros más presentaron en ese homenaje como un llamado apasionado a la secularización de la sociedad española, al derecho de la mujer a la educación y a la democratización de la cultura.

Esos esfuerzos pioneros comenzaron a rendir frutos, pero no tardaron en verse frustrados por la caída de la República. Treinta años más tarde muchos de esos precursores de la biología moderna española tuvieron que abandonar su patria, perseguidos por la intolerancia de la dictadura franquista. Algunos, como Unamuno, quedaron atrapados en un doloroso exilio interno, que también sufrieron Ramón Margalef, Antoni Prevosti y otros más que tuvieron que rehacer sus proyectos de vida. Otros más se refugiaron en México y se convirtieron en lo que Don José Gaos, discípulo de Unamuno y antiguo profesor de esta Universidad de Valencia, llamó trasterrados. Hace más de cincuenta años el arquitecto exiliado Félix Candela, nacido en Madrid de familia valenciana, afirmó que “se ha vuelto muy difícil para nosotros saber lo que somos”. Yo sé lo que eran. La respuesta se encuentra en la descripción que Antonio Vilchis hizo de Enrique Segarra Tomás, un arquitecto valenciano que también llegó a México exiliado. Vilchis afirmó que Segarra Tomás “fue un hombre que se entregó con pasión a toda actividad cultural imaginable, promotor artístico, arquitecto, compositor, músico, periodista, fotógrafo, pero esencialmente maestro dentro y fuera del aula”

Puedo deletrear uno a uno los nombres de esos maestros de dentro y fuera del aula, que transformaron la amargura del exilio en una

vocación por servir al país que los había acogido. Todos los mexicanos somos deudores de Federico Bonet, Odón de Buen, Ignacio Bolívar, Juan Comas y muchos más que al llegar a México huyendo de la barbarie franquista jugaron un papel esencial en la enseñanza y la investigación en la biología evolutiva, y nos heredaron un ejemplo no solo docente sino también moral. Se encontraron una sociedad que atravesaba por un momento coyuntural que les pudo dar cobijo en las universidades y otras instituciones de educación superior, incluyendo la Casa de España, fundada por mexicanos ilustres para darles acogida.

Se mantuvo y se renovó así una tradición venerable y tan añeja como la institución universitaria misma, que desde sus inicios en la Edad Media ha sido refugio de maestros y alumnos perseguidos por sus ideas. Algunos exiliados tuvieron listas sus maletas varios años, convencidos de que podrían regresar a una España que nunca volverían a ver, pero al mismo tiempo compartieron su mejor bagaje con el pueblo que los había recibido. Fundaron escuelas, escribieron libros para niños y adultos, impulsaron la industria editorial como una forma de democratizar la cultura, renovaron ateneos, crearon revistas y galerías de arte, tuvieron alumnos. Sus biografías y su obra son la mejor demostración, como lo afirmó Carlos Fuentes, que los verdaderos ganadores de la Guerra Civil fuimos los mexicanos, gracias a las oleadas de pensadores españoles que encontraron una nueva patria y una acogida intelectual en universidades y escuelas públicas de mi país.

La herencia de los exiliados españoles ha fructificado en forma extraordinaria, y su historia personal y colectiva se fundió desde hace mucho con la historia cultural y científica de México. Es cierto que en España y en México nos hace falta, como lo quiso Peregrín Casanova, incorporar la enseñanza de la evolución a las ciencias médicas, a la veterinaria, a la agronomía y a la antropología física. Aunque falta mucho por hacer, sorprende la rapidez con la que la biología evolutiva ha madurado en muchos espacios académicos y se ha extendido y

enraizado en forma mucho más profunda de lo que solemos imaginar. Aunque la mayoría de la población mexicana se declara creyente, está lejos de inquietarse con la idea de la evolución biológica. ¿Cómo logran los practicantes de una religión, sean católicos, judíos, protestantes o musulmanes, conciliar la imagen de un Dios creador con la de la selección natural, que es un proceso sin metas ni objetivos? No lo sé y, en realidad, no me interesa. Ellos tienen derecho a vivir sus dudas y sus certezas, pero en un Estado laico ningún credo religioso puede imponer sus certidumbres y sus enseñanzas. La única sociedad en donde tenemos cabida todos, creyentes o no, con dudas científicas o dogmas religiosos es aquella en donde el laicismo es reconocido como uno de los componentes esenciales del pacto histórico que configura a las naciones contemporáneas.

La universidad pública es un componente esencial de todo proyecto educativo con calidad académica. Por ello, alarma la desmesura de las políticas fiscales que han adoptado muchos gobiernos ante las crisis económicas, y que traen asociadas recortes presupuestales drásticos a las universidades públicas y a las instituciones de educación superior, lo que representa un riesgo y un agravio para el desarrollo científico y cultural de un pueblo. Hay riesgos adicionales. Además de la tendencia hacia la privatización de la educación que se observa en algunos países europeos y latinoamericanos, persiste el intento, hasta ahora no exitoso, por la devolución de los fueros eclesiásticos y la educación religiosa en la escuelas públicas. Unida a la insistencia de un sector de la Iglesia Católica que demanda mayor presencia en el ámbito educativo y político, esas campañas contra la educación laica no hacen sino reflejar una añoranza por un Estado confesional que ya se fue, y para siempre. La actitud arrogante de una derecha cuyo fracaso social no ha hecho mella en su soberbia nos deben hacer reflexionar sobre la búsqueda de caminos que garanticen la libertad de creencias y de culto, pero que mantengan el laicismo como una condición indispensable para la democracia.

Como lo demostró Stephan Collini en su libro *What are universities for: a contemporary manifesto in defence of our universities*, no se pueden comprender las presiones que sufren las universidades públicas sin entender las presiones que la economía de mercado está ejerciendo sobre los ideales que sustentan la educación, y que ha reclasificado a los individuos no como personas y ciudadanos sino como consumidores y agentes del mercado. La enseñanza y la investigación en las humanidades y las artes son de las áreas que más sufren esta situación. Sin embargo, no hay que olvidar lo que escribió hace unos años Mario Vargas Llosa, “la obra literaria y artística que alcanza cierto grado de excelencia no muere con el paso del tiempo: sigue viviendo y enriqueciendo a las nuevas generaciones y evolucionando con éstas. Por eso”, continuó Vargas Llosa, “las letras y las artes constituyeron hasta ahora el denominador común de la cultura, el espacio en el que era posible la comunicación entre los seres humanos pese a la diferencia de lenguas, tradiciones, creencias y épocas, pues quienes hoy se emocionan con Shakespeare, se ríen con Molière y se deslumbran con Rembrandt y Mozart dialogan con quienes en el pasado los leyeron, oyeron y admiraron”.

Hace pocas semanas Juan Goytisolo afirmó que “el panorama a nuestro alcance es sombrío: crisis económica, crisis política, crisis social. Las razones para indignarse son múltiples y el escritor no puede ignorarlas sin traicionarse a sí mismo”. Permítanme hacer más las palabras de Goytisolo, porque lo mismo es cierto para los profesores y los científicos. En las condiciones actuales la universidad pública no es un problema sino parte de la solución. Sorprende la arrogancia mercantil de los políticos que exigen que las universidades demuestren su relevancia económica, olvidándose que hay cosas que tienen precio y otras que tienen valor, y resulta repulsiva la actitud obsequiosa con la que esas exigencias son adoptadas por administradores y burócratas que exigen estados de cuentas como si las humanidades, las artes, las ciencias y su enseñanza se pudieran reducir a las columnas y renglones de un libro de contabilidad.

¿Cuándo comenzó esta tendencia? Como lo han discutido Stephan Collini, Noam Chomsky, Marina Warner, Paul Seabright, Jonathan L. Cole y muchos más, partir de los gobiernos de Margaret Thatcher y de Ronald Reagan y de sus imitadores en muchos países, los administradores y gerentes transitan sin visa ni decencia de las oficinas de los corporativos y de la política a la administración de las universidades, imponiendo criterios mercantiles y olvidándose de la función social de la educación superior, de la investigación y de la difusión de la cultura. En los últimos años la visión eficientista se ha apropiado del discurso de la evaluación de las universidades, hablando de costo y precios y no de valores, olvidándose que eficiencia no es un sinónimo de relevancia. La defensa de la labor de la universidad pública no puede basarse en su significado práctico, sino en su valor intrínseco. Debemos hacer un alto al modelo económico que produce las desigualdades dolorosas que observamos día a día, y que pretende resolver sus problemas de balance acabando con modelos de educación gratuita de la mejor calidad.

Permítanme insistir en la diferencia entre precio y valor recordando la herencia misma de Darwin. Hace unos años me encontraba en Inglaterra, y quise visitar la tumba de Darwin. Él siempre afirmó que quería ser sepultado en el cementerio de Down, pero su deseo no se cumplió. Cuando se conoció la noticia de su muerte, varios parlamentarios se dirigieron al encargado de la Abadía de Westminster, el reverendo George Granville Bradley, para solicitarle el permiso de enterrarlo al lado de los grandes de Inglaterra. El alejamiento que se había dado entre Darwin y la religión era bien conocido, pero el abad era un hombre generoso que aceptó rápidamente la solicitud. Los funerales se llevaron a cabo el 26 de Abril de 1882. El ataúd de tabloncillos de pino que había fabricado John Lewis, el carpintero de Down, fue substituido por un féretro victoriano, y el cuerpo de Darwin fue llevado en andas por nobles, científicos y políticos, para reposar en la nave principal de Westminster, muy cerca de la tumba de Newton. Darwin descansa bajo una sencilla lápida de mármol blanco que se confunde con el piso y

que dice “Charles Robert Darwin, 1809-1882”. Nada más, ni nada menos. Sin embargo, es tan extraordinario el significado de su herencia intelectual que no puedo dejar de mencionar el himno fúnebre que se cantó en su funeral. Compuesto especialmente para la ocasión, comienza con unas palabras tomadas del *Libro de los Proverbios*: “Bienaventurado el hombre que encuentra la sabiduría, y que obtiene la inteligencia”. He buscado en la Biblia el texto completo, y aunque carezco de convicciones religiosas, no puedo menos que conmovirme: “porque su mercadería es mejor que la mercadería de la plata, y sus frutos más que el oro fino”. Por lo que a Darwin se refiere, el Antiguo Testamento tenía razón.

Muchas gracias

**Discurs d’Investidura
com a Doctor “Honoris Causa”
per la Universitat de València**

José Jalife Sacal
València, 22 de maig de 2015

2015

VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

Excel·lentíssim Senyor Rector,
Excel·lentíssimes i digníssimes autoritats,
Il·lustríssims senyors doctors,
Membres del Claustre de la Universitat de València,
Senyores, senyors, companys i amics,

Vull començar amb unes paraules d'agraïment per l'estima que m'heu demostrat amb la concessió d'aquest doctorat honorífic i amb la vostra presència en aquest acte solemne. Quan el professor Luis Such, que va promoure aquest doctorat i les paraules inicials del qual agraiïc especialment, em va anunciar que, el Departament de Fisiologia amb suport del Departament de Medicina m'anava a proposar a la Universitat de València per a aquesta distinció, em vaig sentir profundament afalagat i alhora emocionat de pensar que una institució del prestigi de la Universitat de València m'honoraria amb un guardó tan preuat, i que em triara entre centenars de col·legues potser amb més mereixements que jo. Després em va poder la vanitat, i ací em teniu. Sé que calia haver dit que he somiat un moment com aquest des que era un xiquet. Però jo de debò vaig somiar aquest moment i el continue somiant; rebre aquest doctorat és, en veritat, un grandíssim honor per a mi.

Com potser ja haureu notat, m'és difícil dissimular el meu nerviosisme davant el repte de dir-vos alguna cosa intel·ligent amb un poc de sentit científic i amb una mínima elegància. Però voldria començar per contar-vos una mica sobre mi i sobre la meua trajectòria científica.

Com ja ho ha esmentat el professor Such, sóc fill de jueus sirians que en la seua tradicional diàspora fugien de la persecució i durant els primers anys del segle XX van trobar refugi a Mèxic, país entranyable on vaig nàixer, que em va donar l'oportunitat d'educar-me com a metge i on vaig iniciar la meua carrera en l'aritmologia. Sempre vaig voler ser metge, des de xiquet, i la biologia va ser sempre matèria favorita en tot l'ensenyament primari i secundari que vaig cursar. No obstant això, el mateix any que vaig ingressar a la Facultat de Medicina vaig descobrir que ser metge no solament abraça el diagnòstic i cura diària de pacients en la pràctica clínica, cosa que considere altament meritòria, admirable i de summa importància, sinó que també pot involucrar el privilegi de treballar en un laboratori experimental, amb la finalitat de participar en l'adquisició d'idees noves aplicables a la medicina; és a dir a la pràctica de la recerca biomèdica, el fi de la qual és, entre altres, avançar el coneixement dels mecanismes fonamentals de les malalties. Així va ser que, el meu primer contacte amb la cardiologia experimental va ocórrer l'any 1967, quan cursava el segon any de medicina a la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic i se'm va donar l'oportunitat de treballar a les vesprades com a estudiant voluntari al Departament de Farmacologia de l'Instituto Nacional de Cardiología, en aquell moment conegut internacionalment.

El laboratori estava dirigit per un il·lustre i altament respectat farmacòleg espanyol anomenat Rafael Méndez. El Sr. Rafael era un republicà en l'exili, a qui al principi dels anys 60 el govern de Franco va permetre que tornara a Espanya quan ho desitjara i que, l'any 1985, va ser nomenat Fill Predilecte de Lorca i Múrcia, el seu poble i província natal. El Sr. Rafael havia publicat molts treballs sobre l'acció dels digitàlics en

la insuficiència cardíaca i al seu laboratori vaig aprendre a utilitzar la llavors famosa i útil preparació de cor-pulmó de Sterling, amb la qual vaig donar els meus primers passos científics i vaig abordar l'estudi dels efectes benèfics de la digoxina sobre la funció cardíaca, així com les conseqüències aritmogèniques de les seues dosis tòxiques. Encara que en aquella època era jo el més ignorant aprenent del laboratori i vaig començar a descobrir mecanismes que alguns altres ja coneixien, em va entusiasmar tenir l'oportunitat i l'honor d'experimentar per vegada primera la passió i l'alegria del descobriment científic.

En aquesta mateixa època s'havia posat de moda estudiar el propranolol, droga antagonista dels receptors beta adrenèrgics que va revolucionar la medicina i que li va proporcionar el premi Nobel a Sir James Black. Així va ser que, una de les meues primeres responsabilitats com a estudiant voluntari en farmacologia va ser la d'investigar, utilitzant una preparació de cor aïllat de gos, els efectes que tenen els agonistes beta sobre el flux coronari, i el mecanisme pel qual el propranolol bloqueja aquests efectes. Aquest va ser el primer estudi experimental en el qual vaig participar de principi a fi i que em va donar la meua primera aparició com a autor en una revista científica. Encara que els descobriments de què vam informar van ser posteriorment desmentits per altres, encara me n'orgullisc i els recorde amb nostàlgia. No faré referència als anys següents, en els quals vaig combinar els meus estudis de medicina amb treball al laboratori i solament comentaré de pas el que ja el Dr. Such els ha explicat sobre el meu any com a metge intern a l'Hospital General de Asturias. Aquest any va ser sens dubte quan vaig aconseguir el major dels meus assoliments, que va ser trobar Paloma, l'amor de la meua vida i la meua companya ja 43 anys.

De tornada a Mèxic el 1971, potser l'esdeveniment que va marcar la inflexió de la meua carrera cap a activitats científiques i que em va allunyar de la cura de pacients va ser haver sigut admès per a treballar durant els dos anys següents amb el Dr. Carlos Méndez al

Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV) de l'Instituto Politécnico Nacional. Carlos va ser un apassionat espanyol, fill de republicans, que era profundament honest com a home i com a científic, la saviesa del qual em va beneficiar enormement i em segueix beneficiant. Carlos va ser un gran tutor en el meu treball de recerca i va ser també qui em va iniciar en l'estudi de l'electrofisiologia cel·lular. Ha sigut realment un gran privilegi treballar amb Carlos, ja que molt del que sé sobre la teoria de l'excitabilitat i de la propagació d'impulsos cardíacs ho dec a ell. Treballar amb Carlos em va donar també l'oportunitat de conèixer el que posteriorment es convertiria en el meu pare científic: el Dr. Gordon K. Moe.

Ara com ara el Dr. Gordon Moe és considerat com un o dels grans pilars de la cardiologia moderna. Les seues contribucions pioneres a la comprensió de les bases fisiològiques i farmacològiques de la funció cardiovascular van ser moltes i li van suposar no solament el reconeixement i l'admiració de científics i acadèmics de tot el món, sinó també un lloc entre els grans homes de ciència. El seu model matemàtic que va donar lloc a la hipòtesi que la fibril·lació cardíaca resulta de la propagació aleatòria d'ones elèctriques múltiples i independents que generen turbulència elèctrica, de forma similar al moviment brownià, ha sigut un gran exemple d'elegància científica. Fins avui la hipòtesi continua sent la més preponderant en els llibres de text.

Gordon va ser el meu mestre i ho dic amb orgull, ja que, durant els cinc anys que vaig tenir el privilegi de treballar sota la seua tutela, va deixar múltiples marques indelebles que van enriquir tant el meu intel·lecte com el meu esperit. Em va ensenyar el disseny experimental i com raonar en ciència: argumentar amb fets i traure inferències susceptibles de ser comprovades amb experiments addicionals. També em va ensenyar com és d'essencial l'ètica i l'honestat en el treball científic, així com la importància de mantenir la ment oberta. Amb Gordon vaig aprendre a més el que és una arítmia i quins poden ser-ne els mecanismes, incloent

l'activitat ectòpica, la parasistòlia, la reentrada, i la fibril·lació. Gràcies a ell vaig adquirir les bases fonamentals de tot el que vaig poder descobrir posteriorment en tots els meus treballs de recerca. En meditar avui sobre el que vaig assimilar de Gordon Moe i en escoltar les paraules que acaba de pronunciar l'Excel·lentíssim Senyor Rector en aquest acte solemne, no puc fer menys que retre homenatge i veneració a la doctrina científica que va emanar del cervell del meu mestre i que com a esponja va absorbir el meu.

A partir de 1980, ja com a professor de Farmacologia a la Universitat de l'estat de Nova York, la meua recerca es va centrar inicialment en l'estudi de la sincronització de les cèl·lules de marcapassos del node sinoauricular del cor, en què també vaig poder aplicar coneixements que vaig aprendre de Gordon, així com de molts altres. En aquest cas va ser llegint en la literatura científica sobre el comportament de certes espècies de cuques de llum el que em va portar a desenvolupar la meua hipòtesi de treball. En certs paratges de Nova Guinea, Nova Zelanda i de Tlaxcala, a Mèxic, els mascles d'aquestes espècies es congreguen al capvespre en arbustos als marges de rius i llacs. Per atraure les femelles, cada cuca de llum mascle emet llum de manera intermitent i a un ritme propi, aproximadament cada segon. Al cap d'alguns temps, la intermitència de totes les cuques de llum mascle se sincronitza, i crea una bella seqüència a l'arbre on s'allotgen. Per descomptat, l'arbre més lluminós és el més reeixit a atraure el nombre més gran de femelles. El fet que cada individu veja la intermitència dels seus veïns fa que cadascun d'ells acabe adaptant la seua pròpia intermitència a una nova freqüència, la freqüència comuna del grup.

Aquest bell exemple de la naturalesa em va servir de metàfora per a contemplar la possibilitat que, de forma similar a les cuques de llum, les cèl·lules de marcapassos se sincronitzen de manera mútua i democràtica perquè estan en comunicació directa; cada cèl·lula no solament és capaç de generar activitat elèctrica espontàniament, sinó que també cada

cèl·lula és sensible a l'activitat generada per les cèl·lules veïnes. Aquesta idea em va portar a dissenyar un bonic experiment en el laboratori d'electrofisiologia en el qual vaig poder comprovar totes les prediccions sobre els mecanismes de sincronització sinusal que es van basar, de forma indirecta, per descomptat, en el comportament de les cuques de llum.

De fet, l'experiment va tenir un final feliç ja que em va valer la meua primera publicació en la revista *Science*, que era i continua sent una de les d'impacte més alt. A més, casualment la difusió d'aquests resultats em va permetre a continuació connectar amb un científic brillant, contemporani meu, que es va interessar en els meus assajos, em va introduir per primera vegada al coneixement de la dinàmica no lineal, que fins avui ha tingut gran influència sobre el meu treball. El seu nom era Arthur Winfree. Art era un biòleg teòric que es va formar a la Universitat de Princeton i posteriorment va ser professor a la Universitat d'Arizona. Malgrat la seua jove edat, Art era ja molt conegut i havia sigut molt guardonat pel seu treball sobre els models matemàtics dels ritmes biològics i dels fenòmens d'autoorganització, com els que ocorren en la reacció de Belousov-Zhabotinsky. Aquesta última és una reacció química d'oxidació/reducció en la qual la mescla reactiva es manté oscil·lant i lluny de l'equilibri termodinàmic. Sorprenentment, sota condicions específiques de pH baix, la mescla dona lloc a vòrtexs d'activitat reactiva que serveixen com a exemple clàssic de la teoria del caos. Sobre la base d'aquesta reacció, Art Winfree va desenvolupar a mitjan anys 80 una teoria en la qual va predir la formació dels vòrtexs elèctrics, posteriorment anomenats rotors, que són la base de les arítmies més severes, és a dir la fibril·lació auricular i la fibril·lació ventricular. Desafortunadament, Art va morir prematurament d'un tumor cerebral el 2002 i va deixar un immens buit en la biofísica i la biomedicina que difícilment podrà ser reomplit.

Enguany se celebra el 101 aniversari de la publicació de George Ralph Mines en el *Journal of Physiology* en què planteja la hipòtesi que les arítmies cardíques més perilloses i complexes són el resultat del

fenomen conegut simplement com "reentrada". Des de llavors sabem que la reentrada consisteix en la circulació ininterrompuda d'un impuls elèctric cardíac al voltant d'un obstacle, ja siga anatòmic o funcional. No obstant això, des de fa més 100 anys continua latent la polèmica de si el mecanisme de la fibril·lació cardíaca és o no la reentrada. Actualment, el debat és mantingut feroçment per dos bàndols oposats. D'una banda hi ha els que promouen la idea original de Gordon Moe que la fibril·lació, ja siga auricular o ventricular, resulta de la propagació aleatòria d'ones elèctriques múltiples independents. Per l'altra hi ha aquells que, seguint la influència dels treballs teòrics de Winfree, insistim que la fibril·lació és una conseqüència de l'activitat ininterrompuda d'uns pocs vòrtex (rotors) que giren a excessiva freqüència i que generen "conducció fibril·latòria".

Com que la teoria dels rotors no havia tingut validació experimental, el meu laboratori es va concentrar a partir del final dels vuitanta en la demostració d'aquesta última idea. Gràcies al desenvolupament d'una tècnica anomenada mapatge òptic o cartografia òptica la idea va resultar ser revolucionària, ja que amb l'ús d'una càmera de vídeo, un tint fluorescent sensible al voltatge i una font poderosa de llum vam poder visualitzar les ones elèctriques que es propagaven al cor durant la fibril·lació i demostrar que, almenys al cor normal, aquestes ones s'autoorganitzaven de forma espectacular i formaven rotors elèctrics. Aquests rotors giraven a freqüències excessivament altes i com tornados o huracans irradiaven ones espirals a un ritme vertiginós que predominava sobre el ritme sinusal, que feia que el cor es contraguera inadequadament. En casos extrems, la freqüència de rotació és tan elevada que els teixits que envolten el circuit són incapaços de respondre a tots els impulsos generats per aquest, la qual cosa dona com resultat l'activitat complexa, aparentment aleatòria i desorganitzada, que es coneix amb el nom de "fibril·lació". En altres paraules, vam poder demostrar que la fibril·lació no és purament aleatòria, sinó que l'activitat del rotor hi confereix un gran component determinista, la qual cosa va portar a una teoria nova de la fibril·lació

Faig un petit parèntesi per recordar-vos que del meu mestre Gordon Moe vaig aprendre la teoria de les ones múltiples que propaguen de forma aleatòria, una teoria del mestre que, amb experimentació adequada, el deixeble va poder desbancar. Estic cert que Gordon m'escolta en aquests moments; però no em preocupa, ja que penso que somriuria. Gordon em va ensenyar com és de primordial mantenir la ment oberta i ell coneixia perfectament la màxima d'Albert Einstein, que parafrasege així: "Ni un miler d'experiments pot comprovar que tinc la raó; no obstant això, un sol experiment pot demostrar que estic equivocat". Tinc la seguretat que Gordon devia ser feliç de saber que el seu pupil va avançar i va obtenir un cert grau d'independència de la doctrina del mestre.

Tornant al mapatge òptic, a partir de la demostració dels rotors tant en els ventricles com en les aurícules, el meu laboratori s'ha dedicat quasi al cent per cent a l'estudi dels mecanismes de la fibril·lació, des de la molècula fins a l'animal i l'humà. I m'enorgullisc d'haver treballat durant tots aquests anys tant a la Universitat de l'estat de Nova York com més recentment a la Universitat de Michigan al costat d'un gran nombre de brillantíssims investigadors que amb treball ardu i molts sacrificis han contribuït enormement a la comprensió d'aquestes arítmies tan perilloses com són la fibril·lació auricular i la fibril·lació ventricular. Encara que tots mereixen ser esmentats no puc anomenar-los tots, però si vull ressaltar la contribució d'aquells amb els quals vaig començar aquest projecte que ha durat ja 25 anys i que continua: Jorge Davidenko, Arkady Pertsov i Richard Gray van ser els pioners que van donar base al que ara entenem per la teoria dels rotors i la fibril·lació. També vull esmentar Omer Berenfeld, Jerome Kalifa i Justus Anumonwo amb els qui compartisc dia a dia el laboratori. Per a mi, ha estat i continua sent un gran privilegi poder contribuir, al costat d'aquest gran equip de recerca, al progrés en l'estudi de les arítmies. Feliçment també, les meues aventures científiques a Espanya m'estan permetent estendre els tentacles i establir el que són ja llaços molt robustos amb joves i brillants investigadors espanyols de talla internacional. Les nostres col·laboracions han donat molt bons

fruits i prometen molt més. Per descomptat, per tot això i més em sent orgullós i molt satisfet. Em satisfan també el privilegi d'haver participat tots aquests anys com a professor i el llegat de la meua filosofia sobre la recerca científica, que espere haver sembrat en el camp fèrtil dels meus pupils i que es basa en el reconeixement de l'existència de la refutabilitat, i que solament amb treball ardu, molta reflexió i una ètica irreprotxable es pot aconseguir la superació.

No obstant això, el problema de les arítmies continua sent un gran repte. Malgrat més de cent anys de recerca, la fibril·lació és encara un gran problema clínic. Milions de persones moren diàriament a tot el món víctimes de la mort sobtada i inesperada cardíaca, causada per fibril·lació ventricular, i milions de persones pateixen les conseqüències de la fibril·lació auricular, incloent l'ictus embòlic. Però sóc optimista i veig la llum al final del túnel. La ciència bàsica ha avançat a passos engegantits en els últims trenta anys i està produint tecnologia fabulosa que facilita enormement el diagnòstic de les arítmies. A més a més veig amb molt d'entusiasme i de satisfacció que els conceptes mecànics que hem generat al llarg de 25 anys, relacionats amb els rotors com a fonts que sostenen la fibril·lació, són per primera vegada traduïts i aplicats al diagnòstic i a la teràpia de la fibril·lació auricular humana amb resultats clínics molt prometedors. Per tant, estic segur que en un futur no gaire llunyà tindrem al nostre abast les eines necessàries no solament per a eliminar aquestes arítmies sinó també per a prevenir-les en un gran nombre de casos.

I concloc pagant novament tribut als meus mestres i expressant el meu agraïment profund a la Universitat de València per haver-me obert les seues portes de bat a bat i pel bell reconeixement que atorga avui a la meua carrera acadèmica. Done gràcies també al meu entranyable amic Luis Such, que ha cregut en mi i és el veritable culpable que molts de vosaltres hàgiu sigut arrossegats a aquest acte solemne. També als professors Javier Chorro i Antonio Iradi, així com a tots els membres

dels Departament de Fisiologia i de Medicina de la Universitat de València pel seu suport unànim. I per descomptat a Paloma, la meua dona, que ha sigut la meua consciència i m'ha tolerat tants anys, i s'ha entusiasmat amb els meus èxits científics i personals, que també són els seus. Finalment done les gràcies a l'Excel·lentíssim Rector i a altres autoritats d'aquesta Universitat per la seua hospitalitat memorable i a tots vosaltres que m'heu acompanyat en aquest dia tan especial que mai no oblidaré.

**Discurso de Investidura
como Doctor “Honoris Causa”
por la Universitat de València**

José Jalife Sacal
Valencia, 22 de mayo de 2015

2015

VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

Excelentísimo Sr. Rector,
Excelentísimas y dignísimas autoridades,
Ilustrísimos Señores Doctores,
Miembros del Claustro de la Universidad de Valencia,
Señoras, Señores, Compañeros y Amigos,

Quiero empezar con unas palabras de agradecimiento por el aprecio que me habéis demostrado con la concesión de este doctorado honorífico y con vuestra presencia en este solemne acto. Cuando el Profesor Luis Such, quien promovió este doctorado y cuyas palabras iniciales agradezco especialmente, me anunció que, el Departamento de Fisiología con apoyo del Departamento de Medicina me iba a proponer a la Universidad de Valencia para esta distinción, me sentí profundamente halagado y a la vez emocionado de pensar que una institución del prestigio de la Universidad de Valencia me honrase con tan preciado galardón, y que me eligiera entre cientos de colegas quizás más merecedores que yo. Después me pudo la vanidad, y aquí me tienen. Sé que debí haber dicho que he soñado con un momento como este desde que era un niño. Pero yo de verdad lo soñé y lo sigo soñando; recibir este doctorado es, en verdad, un grandísimo honor para mí.

Como quizá ya lo habréis notado, me es difícil disimular mi nerviosidad ante el reto de decir algo inteligente con algún sentido científico y con una mínima elegancia. Pero quisiera empezar por contaros un poco acerca de mí y de mi trayectoria científica.

Como ya lo ha mencionado el Profesor Such, soy hijo de judíos sirios que en su tradicional diáspora huían de la persecución y durante los primeros años del siglo XX encontraron refugio en México, país entrañable donde nació, que me dio la oportunidad de educarme como médico y donde inicié mi carrera en la arritmología. Siempre quise ser médico, desde niño y la biología fue siempre materia favorita en toda la enseñanza primaria y secundaria que cursé. Sin embargo, el mismo año que ingresé a la facultad de medicina descubrí que ser médico no solo abarca el diagnóstico y cuidado diario de pacientes en la práctica clínica, lo que considero altamente meritorio, admirable y de suma importancia, sino que también puede involucrar el privilegio de trabajar en un laboratorio experimental, con el fin de participar en la adquisición de nuevas ideas aplicables a la medicina; es decir a la práctica de la investigación biomédica, cuyo fin es entre otros el de avanzar el conocimiento de los mecanismos fundamentales de las enfermedades. Así fue que, mi primer encuentro con la cardiología experimental ocurrió en el año 1967, cuando cursaba el segundo año de medicina en la Universidad Nacional Autónoma de México y se me dio la oportunidad de trabajar por las tardes como estudiante voluntario en el Departamento de Farmacología del, en aquel entonces, internacionalmente conocido Instituto Nacional de Cardiología.

El laboratorio estaba dirigido por un ilustre y altamente respetado farmacólogo español llamado Rafael Méndez. Don Rafael era un republicano en el exilio, al que al principio de los años 60 el gobierno de Franco permitió que volviera a España cuando lo deseara y que en 1985 fue nombrado Hijo Predilecto de Lorca y Murcia, su pueblo y provincia natales. Don Rafael había publicado muchos trabajos sobre la acción

de los digitálicos en la insuficiencia cardíaca y en su laboratorio aprendí a utilizar la entonces famosa y útil preparación de corazón-pulmón de Sterling, con la que di mis primeros pasos científicos abordando el estudio de los efectos benéficos de la digoxina sobre la función cardíaca, así como las consecuencias arritmogénicas de sus dosis tóxicas. Aunque en aquella época era yo el más ignorante aprendiz del laboratorio y empecé a descubrir mecanismos que algunos otros ya conocían, me entusiasmó tener la oportunidad y el honor de experimentar por vez primera la pasión y la alegría del descubrimiento científico.

En esa misma época se había puesto de moda estudiar al propranolol, droga antagonista de los receptores beta adrenérgicos que revolucionó la medicina y que le mereció el Premio Nobel a Sir James Black. Así fue que, una de mis primeras responsabilidades como estudiante voluntario en farmacología fue la de investigar, utilizando una preparación de corazón aislado de perro, los efectos que tienen los agonistas beta sobre el flujo coronario, y el mecanismo por el cual el propranolol bloquea dichos efectos. Ese fue el primer estudio experimental en el que participe de principio a fin y que me dio mi primera aparición como autor en una revista científica. Aunque los descubrimientos que reportamos fueron posteriormente desmentidos por otros, aún me enorgullezco de ellos y los recuerdo con nostalgia. No haré referencia a los años siguientes en los que combiné mis estudios de medicina con trabajo en el laboratorio y solo redundaré de paso lo que ya el Dr. Such les ha contado acerca de mi año como médico interno en el Hospital General de Asturias. Ese año fue sin duda alguna cuando alcancé el mayor de mis logros, que fue encontrar a Paloma, el amor de mi vida y mi compañera ya de 43 años.

De vuelta en México en 1971, quizá el evento que marcó la inflexión de mi carrera hacia actividades científicas y que me alejó del cuidado de pacientes fue haber sido admitido para trabajar durante los dos años siguientes con el Dr. Carlos Méndez en el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional.

Carlos fue un apasionado español, hijo de republicanos, que era profundamente honesto como hombre y como científico, cuya sabiduría me benefició enormemente y me sigue beneficiando. Carlos fue un gran tutor en mi trabajo de investigación y fue también quien me inició en el estudio de la electrofisiología celular. Ha sido realmente un gran privilegio trabajar con Carlos ya que mucho de lo que se sabe sobre la teoría de la excitabilidad y de la propagación de impulsos cardíacos, se lo debo a él. Trabajar con Carlos me dio también la oportunidad de conocer al que posteriormente se convertiría en mi padre científico: el Dr. Gordon K. Moe.

Hoy por hoy el Dr. Gordon Moe es considerado como uno de los grandes pilares de la cardiología moderna. Sus pioneras contribuciones al entendimiento de las bases fisiológicas y farmacológicas de la función cardiovascular fueron muchas y le ganaron no solo el reconocimiento y la admiración de científicos y académicos de todo el mundo, sino también un lugar entre los grandes hombres de ciencia. Su modelo matemático que dio lugar a la hipótesis de que la fibrilación cardíaca resulta de la propagación aleatoria de ondas eléctricas múltiples e independientes que generan turbulencia eléctrica, de forma similar al movimiento Browniano, ha sido un gran ejemplo de elegancia científica. Hasta el día de hoy la hipótesis continúa siendo la más prevalente en los libros de texto.

Gordon fue mi maestro y lo digo con orgullo ya que, durante los cinco años que tuve el privilegio de trabajar bajo su tutela, dejó múltiples marcas indelebles que enriquecieron tanto mi intelecto como mi espíritu. Me enseñó el diseño experimental y cómo razonar en ciencia: argumentar con hechos y sacar inferencias susceptibles de ser comprobadas con experimentos adicionales. También me enseñó lo esencial que es la ética y la honestidad en el trabajo científico, así como y lo importante que es mantener la mente abierta. Con Gordon aprendí además lo que es una arritmia y cuáles pueden ser sus mecanismos, incluyendo la actividad

ectópica la parasistolia, la reentrada, y la fibrilación. Gracias a él adquirí las bases fundamentales de todo lo que pude descubrir posteriormente en todos mis trabajos de investigación. Al meditar hoy sobre lo que asimilé de Gordon Moe y al escuchar las palabras que acaba de pronunciar el excelentísimo señor Rector en este acto solemne, no puedo menos que rendir homenaje y veneración a la doctrina científica que emanó del cerebro de mi maestro y que como esponja absorbió el mío.

A partir de 1980, ya como profesor de farmacología en la Universidad del Estado de Nueva York, mi investigación se centró inicialmente en el estudio de la sincronización de las células de marcapasos del nodo sino-auricular del corazón, donde también pude aplicar conocimientos que aprendí de Gordon, así como de muchos otros. En este caso fue leyendo en la literatura científica acerca del comportamiento de ciertas especies de luciérnagas lo que me llevó a desarrollar mi hipótesis de trabajo. En ciertos parajes de Nueva Guinea, Nueva Zelanda y de Tlaxcala, en México, los machos de dichas especies se congregan al atardecer en arbustos en las márgenes de ríos y lagos. Para atraer a las hembras, cada luciérnaga macho emite luz de manera intermitente y a un ritmo propio, aproximadamente cada segundo. Al cabo de cierto tiempo, la intermitencia de todas las luciérnagas macho se sincroniza, creando una hermosa secuencia en el árbol donde se alojan. Por supuesto, el árbol más luminoso es el más exitoso en atraer el mayor número de hembras. El hecho de que cada individuo vea la intermitencia de sus vecinos hace que cada uno de ellos acabe adaptando su propia intermitencia a una nueva frecuencia, la frecuencia común del grupo.

Este bello ejemplo de la naturaleza me sirvió de metáfora para contemplar la posibilidad de que, de forma similar a las luciérnagas, las células de marcapasos se sincronizan de manera mutua y democrática porque están en comunicación directa; cada célula no solamente es capaz de generar actividad eléctrica espontáneamente, sino que también cada célula es sensible a la actividad generada por las células vecinas.

Esta idea me llevó a diseñar un bonito experimento en el laboratorio de electrofisiología en el que pude comprobar todas las predicciones sobre los mecanismos de sincronización sinusal que se basaron, de forma indirecta por supuesto, en el comportamiento de las luciérnagas.

De hecho el experimento tuvo un final feliz ya que me valió mi primera publicación en la revista *Science*, que era y sigue siendo una de las de más alto impacto. Además casualmente la difusión de esos resultados me permitió a continuación conectar con un brillante científico, contemporáneo mío, que se interesó en mis ensayos, me introdujo por vez primera al conocimiento de la dinámica no lineal, que hasta la fecha ha tenido gran influencia sobre mi trabajo. Su nombre era Arthur Winfree. Art era un biólogo teórico que se formó en la Universidad de Princeton y posteriormente fue profesor en la Universidad de Arizona. A pesar de su joven edad, Art era ya muy conocido y había sido altamente galardonado por su trabajo sobre los modelos matemáticos de los ritmos biológicos y de los fenómenos de auto-organización, como los que ocurren en la reacción de Belousov-Zhabotinsky. Esta última es una reacción química de oxidación/reducción en la que la mezcla reactiva se mantiene oscilante y lejos del equilibrio termodinámico. Sorprendentemente, bajo condiciones específicas de bajo pH, la mezcla da lugar a vórtices de actividad reactiva que sirven como ejemplo clásico de la teoría del caos. En base a dicha reacción Art Winfree desarrolló a mediados de los años 80 una teoría en la que predijo la formación de los vórtices eléctricos, posteriormente llamados rotores, que son la base de las arritmias más severas, es decir la fibrilación auricular y la fibrilación ventricular. Desafortunadamente, Art murió prematuramente de un tumor cerebral en el 2002 dejando un inmenso vacío en la biofísica y la biomedicina que difícilmente podrá ser rellenado.

En este año se celebra el 101 aniversario de la publicación de George Ralph Mines en el *Journal of Physiology* en la que planteo la

hipótesis de que las arritmias cardíacas más peligrosas y complejas son el resultado del fenómeno conocido simplemente como “reentrada”. Desde entonces sabemos que la reentrada consiste en la circulación ininterrumpida de un impulso eléctrico cardíaco alrededor de un obstáculo, ya sea anatómico o funcional. Sin embargo, desde hace más 100 años sigue latente la polémica de si el mecanismo de la fibrilación cardíaca es o no la reentrada. Actualmente, el debate está siendo mantenido ferozmente por dos bandos opuestos. Por un lado están los que promueven la idea original de Gordon Moe de que la fibrilación, ya sea auricular o ventricular, resulta de la propagación aleatoria de ondas eléctricas múltiples independientes. Por el otro estamos aquellos que siguiendo la influencia de los trabajos teóricos de Winfree insistimos en que la fibrilación es una consecuencia de la actividad ininterrumpida de unos pocos vórtices (rotores) que giran a excesiva frecuencia y que generan “conducción fibrilatoria”.

Como la teoría de los rotores no había tenido validación experimental, mi laboratorio se concentró a partir del final de los ochenta en la demostración de esta última idea. Gracias al desarrollo de una técnica llamada mapeo óptico o cartografía óptica la idea resultó ser revolucionaria ya que con el uso de una cámara de video, un tinte fluorescente sensible al voltaje y una fuente poderosa de luz pudimos visualizar las ondas eléctricas que se propagaban en el corazón durante la fibrilación y demostrar que, por lo menos en el corazón normal, dichas ondas se auto-organizaban de forma espectacular formando rotores eléctricos. Dichos rotores giraban a frecuencias excesivamente altas y como tornados o huracanes irradiaban ondas espirales a un ritmo vertiginoso que predominaba sobre el ritmo sinusal, y que hacía que el corazón se contrajera inadecuadamente. En casos extremos, la frecuencia de rotación es tan elevada que los tejidos que rodean al circuito son incapaces de responder a todos los impulsos generados por él mismo, lo que da como resultado la actividad compleja, aparentemente aleatoria y desorganizada, que se conoce con el nombre de “Fibrilación”. En

otras palabras, pudimos demostrar que la fibrilación no es puramente aleatoria, sino que la actividad del rotor le confiere un gran componente determinista, lo que llevo a una nueva teoría de la fibrilación

Hago un pequeño paréntesis para recordaros que de mi maestro Gordon Moe aprendí la teoría de las ondas múltiples que propagan de forma aleatoria, una teoría del maestro que, con experimentación adecuada el discípulo pudo desbancar. Estoy seguro que Gordon me está escuchando en estos momentos; pero no me preocupa, pues pienso que estaría sonriendo. Gordon me enseñó lo primordial que es mantener la mente abierta y él conocía perfectamente la máxima de Albert Einstein, que parafraseo así: “Ni un millar de experimentos puede comprobar que tengo la razón; sin embargo un solo experimento puede demostrar que estoy equivocado”. Estoy seguro que Gordon estaría feliz de saber que su pupilo avanzó y obtuvo cierto grado de independencia de la doctrina del maestro.

Volviendo al mapeo óptico, a partir de la demostración de los rotores tanto en los ventrículos como en las aurículas mi laboratorio se ha dedicado casi al cien por ciento al estudio de los mecanismos de la fibrilación, desde la molécula hasta el animal y el humano. Y me enorgullezco de haber trabajado durante todos estos años tanto en la Universidad del Estado de Nueva York como más recientemente en la Universidad de Michigan al lado de un gran número de brillantísimos investigadores que con arduo trabajo y un sin número de sacrificios han contribuido enormemente al entendimiento de esas arritmias tan peligrosas como son la fibrilación auricular y la fibrilación ventricular. Aunque todos merecen ser nombrados no puedo nombrarlos a todos pero si quiero resaltar la contribución de aquellos con los que empecé este proyecto que ha durado ya 25 años y que continua: Jorge Davidenko, Arkady Pertsov y Richard Gray fueron los pioneros que dieron base a lo que ahora entendemos por la teoría de los rotores y la fibrilación, también quiero mencionar a Omer Berenfeld, Jerome Kalifa y Justus

Anumonwo con quienes comparto día a día el laboratorio. Para mí, ha sido y sigue siendo un gran privilegio poder contribuir, junto a este gran equipo de investigación, al progreso en el estudio de las arritmias. Felizmente también, mis aventuras científicas en España me están permitiendo extender los tentáculos y establecer lo que son ya lazos muy robustos con brillantes investigadores jóvenes españoles de talla internacional. Nuestras colaboraciones han dado muy buenos frutos y prometen mucho más. Por supuesto, por todo esto y más me siento orgulloso y muy satisfecho. Me satisfacen también el privilegio de haber participado todos estos años como profesor y el legado de mi filosofía sobre la investigación científica, que espero haber sembrado en el campo fértil de mis pupilos y que se basa en el reconocimiento de la existencia de la refutabilidad, y de que solo con arduo trabajo, mucha reflexión y una ética irreprochable se puede alcanzar la superación.

Sin embargo, el problema de las arritmias continúa siendo un gran reto. A pesar de más de cien años de investigación, la fibrilación es aún un gran problema clínico. Millones de personas mueren diariamente en todo el mundo víctimas de la muerte súbita e inesperada cardíaca, causada por fibrilación ventricular y millones de personas sufren las consecuencias de la fibrilación auricular, incluyendo al ictus embólico. Pero soy optimista y veo la luz al final del túnel. La ciencia básica ha avanzado a pasos agigantados en los últimos treinta años y está produciendo tecnología fabulosa que facilita enormemente el diagnóstico de las arritmias. Además veo con mucho entusiasmo y satisfacción que los conceptos mecanísticos que hemos generado a lo largo de 25 años, relacionados con los rotores como fuentes que sostienen a la fibrilación, están siendo por primera vez traducidos y aplicados al diagnóstico y a la terapia de la fibrilación auricular humana con resultados clínicos muy prometedores. Por lo tanto, estoy seguro que en un futuro no muy lejano tendremos a nuestro alcance las herramientas necesarias no solo para terminar estas arritmias sino también para prevenirlas en un gran número de casos.

Y concluyo pagando nuevamente tributo a mis maestros y expresando mi agradecimiento profundo a la Universidad de Valencia por haberme abierto sus puertas de par en par y por el hermoso reconocimiento que le otorga hoy a mi carrera académica. Doy gracias también a mi entrañable amigo Luis Such, quien ha creído en mí y es el verdadero culpable de que muchos de vosotros hayáis sido arrastrados a este acto solemne. También a los Profesores Javier Chorro y Antonio Iradi, así como a todos los miembros de los Departamento de Fisiología y de Medicina de la Universitat de Valencia por su apoyo unánime. Y por supuesto a Paloma, mi mujer, que ha sido mi conciencia y me ha tolerado tantos años, y se ha entusiasmado de mis éxitos científicos y personales, que también son los suyos. Finalmente doy gracias al excelentísimo Rector y a otras autoridades de esta Universidad por su memorable hospitalidad y a todos vosotros que me habéis acompañado en este día tan especial que nunca olvidaré.