

ACTE D'INVESTIDURA COM A
DOCTOR *honoris causa*

DE LA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

JOSÉ ANTONIO MARTÍN PEREDA

CATALÀ / CASTELLÀ



ACTE D'INVESTIDURA DEL
PROFESSOR JOSÉ ANTONIO MARTÍN PEREDA
COM A DOCTOR *honoris causa*
DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

4 DE NOVEMBRE DE 2009

Servei de Comunicació i Promoció de la UPC, 2009 (8621)
Imprimeix: El Tinter, sal (empresa certificada ISO 14001 i EMAS)
Dip. legal: B-5335-2010

ÍNDEX

Ordre de l'acte d'investidura 7

Elogi dels mèrits del professor José Antonio Martín Pereda
pel professor Luis Castañer 9

Discurs pronunciat pel professor José Antonio Martín Pereda 16

Paraules del Sr. Antoni Giró i Roca,
rector de la Universitat Politècnica de Catalunya 29

ÍNDICE

Orden del acto de investidura 33

Elogio de los méritos del profesor José Antonio Martín Pereda
por el professor Luis Castañer 35

Discurso pronunciado por el profesor José Antonio Martín Pereda 42

Palabras del Sr. Antoni Giró i Roca,
rector de la Universitat Politècnica de Catalunya 55

ORDRE DE L'ACTE D'INVESTIDURA

Amor que tens ma vida
(Anònim, s. XVI)

Benvinguda del Rector Magnífic, que obre l'acte i diu:

“La secretària general de la Universitat Politècnica de Catalunya llegirà l'acta de nomenament de doctor honoris causa d'aquesta universitat a favor del professor José Antonio Martín Pereda.”

La secretària general procedeix a la lectura de l'acord del Consell de Govern.

El rector continua la sessió dient:

“Prego als padrins, professors Luis Castañer i Elisa Sayrol, que vagin a buscar al professor José Antonio Martín Pereda.”

Ay linda amiga
(Anònim, s. XVI)

El doctorand i els padrins, després de saludar la Presidència, s'asseuen als seients reservats.

El rector dóna la paraula al padrí, professor Luis Castañer.

El padrí, professor Luis Castañer, fa l'elogi dels mèrits del professor José Antonio Martín Pereda.

El rector pren la paraula tot dient:

“Investim solemnement el professor José Antonio Martín Pereda com a doctor honoris causa per la nostra Universitat.”

Tots els membres s'aixequen i el professor José Antonio Martín Pereda i els padrins, professors Luis Castañer i Elisa Sayrol, es posen davant del rector.

A continuació, el rector lliura el diploma al nou doctor i li imposa el birret, l'anell i els guants, tot dient:

“Pel Claustre de la Universitat Politècnica de Catalunya i com a homenatge als vostres mèrits rellevants, heu estat nomenat doctor honoris causa d'aquesta Universitat. Per l'autoritat que m'ha estat donada, us lliuro aquest diploma i us imposo com a símbol el birret llorejat, distintiu venerat del nostre més alt magisteri. Porteu-lo sobre el cap per coronar els vostres estudis i mereixements. Rebeu l'anell que els antics lliuraven en aquesta vella cerimònia, per signar i segellar dictàmens, consultes i censures que pertoquin la vostra ciència i professió, i també els guants blancs, símbol de la puresa que han de conservar les mans i que, de la mateixa manera que l'anell, són també signe de la vostra dignitat. Incorporat a partir d'ara mateix al nostre Claustre Universitari, rebeu, doctor José Antonio Martín Pereda, en nom de tots els claustrals, una abraçada de fraternitat dels qui s'honoren i es congratulen de ser els vostres germans i companys.”

El rector dóna la paraula al doctor José Antonio Martín Pereda.

El nou doctor dóna les gràcies per l'honor rebut.

Canticorum jubilo, de l'oratori Judas Maccabaeus
(Georg Friedrich Händel)

Paraules del rector.

Viva tutte le vezzose
(Felice Giardini).

La comitiva va sortint, mentre sona la música.

Interpretacions musicals a càrrec de la Coral Arquitectura i l'Orquestra de la UPC, sota la direcció de Lluís Carné i Miguélez.

ELOGI DELS MÈRITS DEL PROFESSOR JOSÉ ANTONIO MARTÍN PEREDA

Luis Castañer

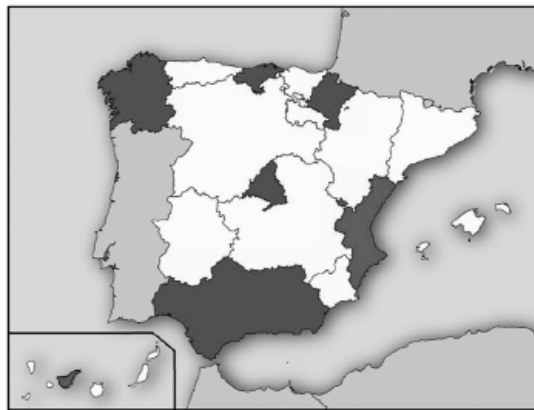
Sr. Rector Magnífic, distingits membres del Claustre i del Consell Social, autoritats, professors, estudiants, convidats, amigues i amics, professor Martín Pereda.

Ens reuneix aquí la celebració d'un acte acadèmic solemne de benvinguda al claustre de professors d'un nou doctor *honoris causa* de la Universitat Politècnica de Catalunya en compliment de l'acord del Consell de Govern de 26 de maig de 2009 a proposta de la Junta d'Escola de l'ETSETB del dia 12 de desembre de 2008 i de la Comissió Permanent del Consell de Govern del dia 14 de maig de 2009.

El propòsit de les meves paraules és fer un resum de la tasca del professor Martín Pereda en la seva carrera acadèmica. Em resultarà difícil atènyer-me al temps que se m'ha concedit per l'extensió del seu currículum, per la brillantor de les seves contribucions i per la seva polifacètica activitat.

Iniciador de la recerca i de l'ensenyament en fotònica a Espanya

El professor Martín Pereda és reconegut com l'iniciador de la recerca i de l'ensenyament en fotònica i comunicacions òptiques a la universitat espanyola, ha estat l'impulsor i creador d'un departament, que després passaria a anomenar-se de Tecnologia Fotònica, en el qual es van dur a terme els primers projectes de recerca a Espanya en comunicacions òptiques no guiades, òptica integrada, amplificació òptica, cristalls líquids, xarxes de difracció en fibra òptica i sensors òptics de diferents tipus. Ha tingut nombrosos deixebles que, després de fer recerca sota la seva direcció o en el seu grup, s'han repartit per bona part de la geografia espanyola, i han creat, al seu torn, grups i departaments en comunicacions òptiques.



Aquest mapa dóna una idea de la força creadora d'investigadors independents en tecnologia fotònica, que van ocupar llocs de responsabilitat importants en la creació d'escoles d'enginyeria de telecomunicació a Espanya. Alguns dels seus deixebles ens honoren avui amb la seva presència, acompanyant-nos en aquest acte.

Primera etapa

El professor Martín Pereda va néixer a Madrid, va cursar estudis universitaris i va culminar la titulació d'Enginyeria de Telecomunicació per la Universitat Politècnica de Madrid i la llicenciatura de Ciències Físiques per la Universitat Complutense de Madrid, ambdues el juny de l'any 1967.

Va desenvolupar la seva tesi doctoral sobre la "Dinàmica de la malla cristal·lina del quars", aprofitant una estada a la Colorado State University, Fort Collins, EUA, i la va presentar el juliol de 1971.

Des de llavors va donar nombrosos cursos de doctorat sobre electrònica quàntica, dispositius electroòptics i làser.

Vull destacar el fet que el professor Martín Pereda va tenir una relació molt primerenca amb la UPC. Ja l'any 1976, el llavors

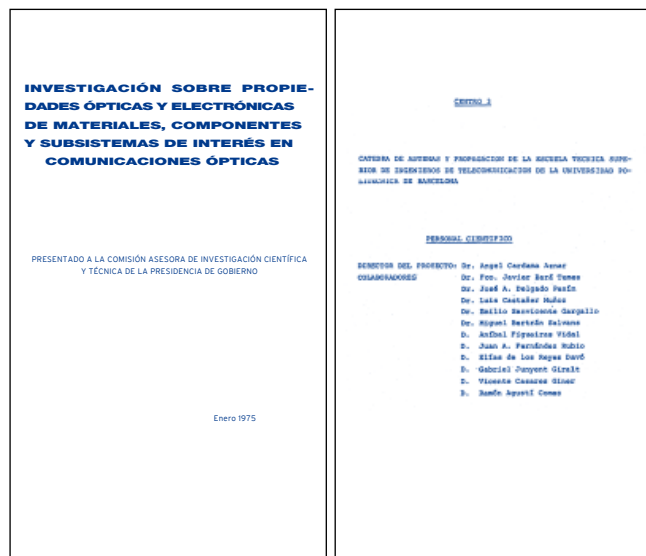
president de la Comissió Assessora de Recerca Científica i Tècnica, Sr. Federico Mayor Zaragoza, va enviar la carta de concessió d'un projecte d'R+D titulada "Recerca sobre propietats òptiques i electròniques de materials, components i subsistemes d'interès en comunicacions òptiques", que constitueix el primer projecte de recerca que es va desenvolupar a les universitats espanyoles sobre comunicacions òptiques.

El professor Martín Pereda va ser l'impulsor d'aquest projecte, en el qual van col·laborar tres universitats, una de les quals va ser la UPC, per mitjà de l'Escola d'Enginyeria de Telecomunicació. Hi van participar diversos professors, tots ells avui catedràtics d'universitat, la majoria a la UPC, però també en altres universitats. Alguns d'ells ens acompanyen també en aquest acte.

És important destacar que amb els fons obtinguts amb aquest projecte es van poder iniciar o consolidar laboratoris dedicats a la recerca en fotònica a la UPC, i es va permetre als joves professors que s'incorporaven en aquell moment desenvolupar els seus treballs de tesi doctoral.

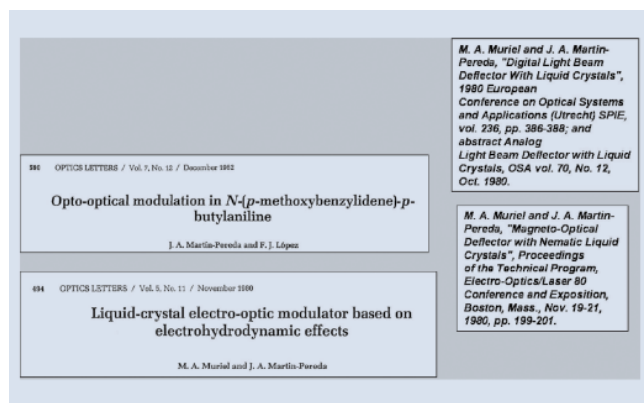
El professor Martín Pereda va participar també, en els anys 70, de l'actitud d'altres d'impregnar-se de la manera de fer recerca en societats tecnològicament més avançades que la nostra, i això el va dur, com he dit abans, a Colorado, des d'on va portar la inquietud pel làser i l'òptica no lineal, àrees precursoras de les comunicacions òptiques que van néixer l'any 1971, coincidint amb la seva tornada a Espanya.

"Pocs passen la mar que no comptin fortuna", diu el refrany, i en aquest cas la fortuna va ser per a la universitat espanyola, que es va veure beneficiada per l'influx creador d'un jove investigador preparat en disciplines que eren noves al nostre país.



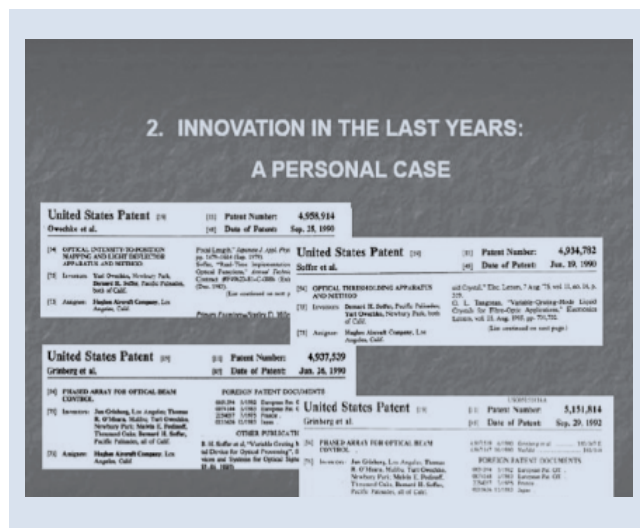
Contribucions científiques en els anys 80

Les seves primeres contribucions científiques als anys 80 es van orientar a l'estudi de la biestabilitat òptica en cristalls líquids com a mitjà no lineal, i van tenir un impacte important.



Des del punt de vista acadèmic, les seves publicacions van ser recollides en un famós text de l'època escrit per Hyatt M. Gibbs sobre el control de la llum per la llum, en el qual hi ha vuit cites als treballs del professor Martín Pereda i en una edició de Jacobs de la SPIE Optical Engineering Press sobre "selected papers on liquid crystal for optics".

Com se sap, els cristalls líquids han jugat un importantíssim paper en la tecnologia electrònica professional i també en productes de consum i les grans companyies de comunicacions òptiques han desenvolupat productes i aplicacions basant-se en els descobriments fonamentals recollits en publicacions acadèmiques. Aquest és el cas dels treballs del professor Martín Pereda de l'època.



En efecte, en una recent reunió de la Reial Acadèmia d'Enginyeria, de la qual és acadèmic numerari i secretari general, amb membres d'Euro-CASE, que és una associació d'acadèmies d'enginyeria, el professor Martín Pereda va fer una presentació titulada "Innovation and Education: The Role of Universities", en la qual va fer un estudi molt original dels diferents papers desenvolupats pels científics, els inventors i els innovadors en el cas dels primers temps de la ràdio i en el cas de Marconi. A més, va fer una presentació sobre el seu cas particular en el qual descriu com publicacions seves dels anys 80, moltes d'elles en conferències, figuren citades, com a referències en les quals es basen, a nombroses patents sobre comunicacions òptiques dipositades molt posteriorment, entre 1994 i 2006, per grans companyies com Hughes, Raytheon, Boeing, Kyocera, etc. La importància de les seves aportacions a la innovació i al desenvolupament tecnològic, com es pot veure, va més enllà dels convencionals indicadors acadèmics.

Contribucions científiques en els anys 90

En els anys 90 es va endinsar en complexos problemes relacionats amb el processament de senyals òptics, entre els quals destaquen per la seva originalitat i impacte:

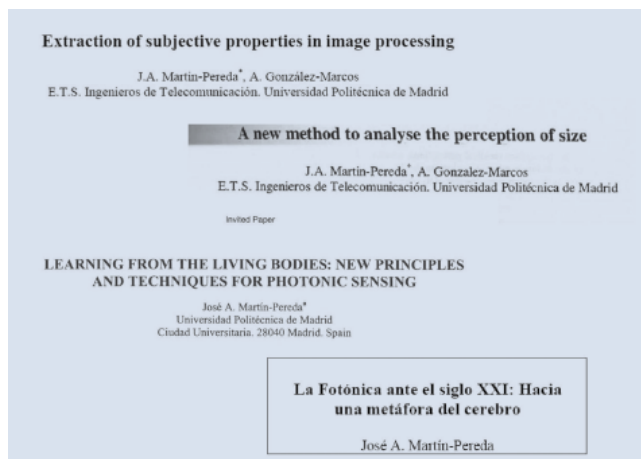
- L'estudi de l'encryptació caòtica per a la transmissió de dades òptiques.
- L'anàlisi de la histèresi en unitats aritmètiques òptiques.
- L'anàlisi de xarxes neuronals òptiques digitals, de gran tamany, usant els diagrames de Feynman.
- L'estudi de cèl·lules lògiques òptiques inspirades en el funcionament del sistema visual dels mamífers, que va derivar en la proposta de subsistemes de processament fotònic inspirats en l'arquitectura del còrtex visual.

El seu interès per la mimesi sensorial el va portar també a proposar una nova aproximació als sensors basats en fibra òptica, que el va apropar als sistemes sensorials dels éssers vius.

Sorpren l'originalitat dels títols de les seves publicacions, que capten l'atenció de l'investigador, els en donaré alguns exemples:

- Extraction of subjective properties in image processing.
- A new method to analyze the perception of size.
- Learning from living bodies: New principles and techniques for photonic sensing.
- La fotónica ante el siglo XXI: Hacia una metáfora del cerebro.

Sens dubte les seves contribucions científiques l'han portat a ser membre actiu dels comitès científics i organitzadors de nombrosos congressos de comunicacions òptiques. En particular, durant més d'una dècada va ser l'únic espanyol membre del comitè tècnic de l'ECOC (European Conference on Optical Communications) i de l'IOOC (Integrated Optics and Optical Communications), que són els dos congressos de referència a Europa i al món de les comunicacions òptiques i l'òptica integrada.



Professor

El professor Martín Pereda no és només un gran acadèmic, sinó que també és un gran professor, interessat per l'ensenyament, capaç de motivar els seus estudiants amb desafiaments intel·lectuals.

A l'inici de la carrera acadèmica del professor Martín Pereda, el nostre sistema de govern es caracteritzava, com deia el Sr. Enrique Jardiel Poncela, pel fet que "el que no estava prohibit era obligatori".

En aquestes condicions, la innovació acadèmica era un desafiament que alguns membres de la generació del professor Martín Pereda, sent ell mateix un dels més destacats, van abordar amb una barreja de pragmatisme i d'idealisme, característiques ambdues que es donen a la seva trajectòria. Efectivament, es va presentar i va guanyar la càtedra de Components i Tecnologia de Fabricació, que fins llavors tenia una assignatura en el segon curs amb un programa clàssic basat en l'estudi de les resistències i els condensadors i de les eines mecàniques com ara el torn i la fresa.

El professor Martín Pereda va introduir en aquesta assignatura ensenyaments de materials dielèctrics i magnètics (tema sobre el qual va publicar un llibre el 1976), nocions de làser i el seu ús en diferents aplicacions, tant de comunicacions com de materials i de processament de la informació (també va publicar dos altres llibres sobre aquests temes en la dècada dels setanta).

Ningú no li va dir res, encara que cada any el programa fos diferent del programa del curs anterior. Com es pot veure, en aquella època no es canviaven els noms de les assignatures, però sí el seu contingut.

Tot l'esforç docent innovador que va iniciar als anys 70 mitjançant la transgressió de l'inflexible sistema acadèmic de llavors, l'ha mantingut durant tota la seva carrera acadèmica, actualitzant els continguts de les assignatures i escrivint llibres de text adoptats a nombroses universitats, com per exemple el llibre *Sistemas y redes ópticas en comunicaciones*, i, sent també capaç de donar cursos sobre història de la tecnologia i de l'art, com per exemple els cursos optatius següents:

- Avantguardes Artístiques i Noves Tecnologies: del Fauvisme a l'Art Conceptual.
- Imperialisme, Relacions Internacionals i Comunicacions: 1789-1919.
- ART DÉCO. Disseny Industrial en Sistemes de Comunicacions (1900-1939).

Gestió acadèmica i d'R+D

L'impuls creador que abans descrivia en la seva trajectòria acadèmica també el va aplicar contribuint, d'una banda, a la gestió universitària com a subdirector de la seva escola, director de departament i vicerector de Recerca de la Universitat Politècnica de Madrid, i, per l'altra, a la construcció d'un sistema de ciència-

tecnologia a Espanya homologable internacionalment. Va tenir un paper destacat en la redacció i la gestió de la primera Llei de la ciència i del primer Pla nacional d'R+D, i en l'inici de la participació espanyola en els programes marc europeus com a responsable de la Secretaria de Coordinació del Pla i, posteriorment, com a director del Departament de Tecnologies de la Producció i les Comunicacions.

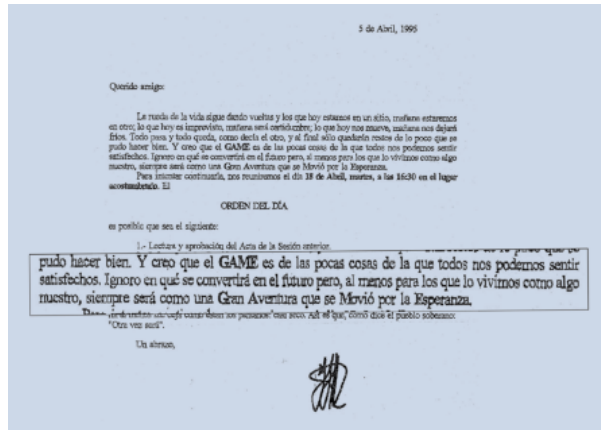
Com el professor Martín Pereda es distingeix per ser un home discret, els que el coneixem sabem que podria dir perfectament allò de: "*Yo sé que me sé, mas esto callarlo he*" referint-se a alguns episodis d'aquella etapa del desenvolupament de la seva activitat.

El moment del naixement del Pla nacional marca l'inici d'una nova etapa que va permetre dotar d'instruments i recursos els investigadors inquiets, així com alliberar les energies individuals i col·lectives en totes les branques de la ciència i la tecnologia.

No puc deixar d'esmentar aquí algunes altres activitats importants del professor Martín Pereda:

- Va ser membre del Consell d'Universitats per nomenament del Senat i de la seva subcomissió d'ensenyaments tècnics, al si de la qual i actuant de ponent va proposar la creació del títol d'Enginyeria Biomèdica l'any 1999.
- Membre de l'ESPRIT Advisory Board.
- President del GAME (Grup Activador de la Microelectrònica a Espanya), iniciativa que va mobilitzar molts fons europeus per al desenvolupament de projectes de xips per a les empreses espanyoles, l'inici de l'activitat en micro sistemes a Espanya i el desenvolupament de circuits *smart power*. Vull destacar aquí, a part de la influència modernitzadora que va tenir aquesta iniciativa –la majoria de les empreses participants són avui actives en les seves respectives àrees de negoci–, una anècdota que revela algun aspecte de la personalitat, el JAMP.

El Comitè GAME es reunia una vegada al mes, atenen la convocatòria del seu president. Quan la data de la reunió s'apropava, els membres del Comitè ens impacientàvem mentre esperàvem rebre l'ordre del dia. He portat aquí un exemple dels molts que tinc.



- On es condensa la ironia, el bon humor i l'originalitat del professor Martín Pereda, així com aquesta barreja d'idealisme i pragmatisme a què al·ludia abans. En aquesta convocatòria es refereix al GAME com la "Gran Aventura que se Movió por la Esperanza".
- Després del seu pas pel GAME, el professor Martín Pereda va ser durant un temps director del 'Agència Nacional d'Avaluació i Prospectiva, on va escriure el primer document sobre prospectiva tecnològica i científica que s'ha fet a Espanya.
- Ha estat director des de 1994 fins 2001 de la Primera Càtedra d'empresa creada a l'ETSIT de Madrid per al Desenvolupament de les Comunicacions Mòbils. És acadèmic numerari de la Reial Acadèmia d'Enginyeria amb la medalla número XI.

Escriptor

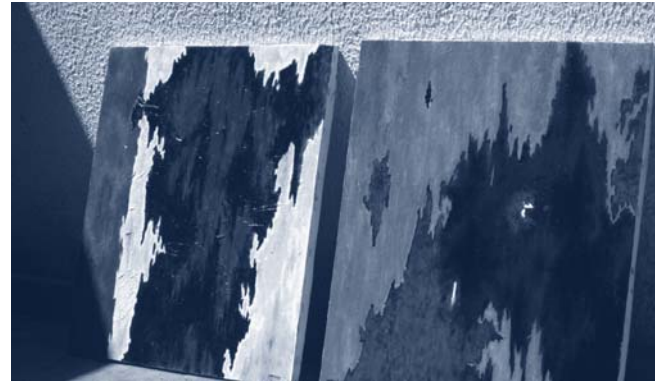
No vull deixar passar l'oportunitat de glossar davant de vostès altres facetes de la personalitat del professor, perquè a més de la seva brillant faceta acadèmica i universitària és també brillant com a escriptor, pintor i historiador.

A més dels nombrosos assaigs i articles de diari que ha escrit sobre política d'R+D, és autor d'obres de teatre i de sainets. Els porto aquí el títol d'un sainet curt en tres escenes i un epíleg en el qual es narren les peripècies de professors universitaris submergits en les lluites pels fons, els becaris i la visibilitat que parodia la presència de la premsa del cor a l'escenari quotidià.



Pintor

A més, és un pintor inquiet que dedica temps a crear obra artística de gran varietat d'estils. Aquí els he portat dos exemples de diferents estils que conrea.



Historiador i assagista

Finalment, vull destacar el seu perfil com a historiador i assagista. La seva inquietud per la història el va portar a fer una estada sabàtica com a professor convidat en el London Center for the History of Science, Medicine and Technology de l'Imperial College de Londres, on va desenvolupar un estudi sobre "Els salts tecnològics en èpoques de crisi", en què va estudiar l'evolució de les comunicacions entre 1789 i 1949 des dels primers telègrafs òptics fins al tractat de Versalles. El professor Martín Pereda diu en el seu estudi (cito textualment):

“Es evidente que una sociedad aceptará con mayor o menor facilidad un cambio tecnológico si existen razones objetivas que se lo demanden. Estas razones pueden provenir tanto de una necesidad interna de dicha sociedad, como de un peligro venido tanto del exterior como internamente, como de unas necesidades derivadas de la política de estado emprendida. Pero si su situación es estable, si no se encuentra en una etapa de expansión económica, geográfica o cultural, será mucho más reacia a aceptar un cambio que si ocurre lo contrario. Si los miembros de esa sociedad tienen sus necesidades básicas satisfechas y ven con miedo que un cambio pueda hacerlas peligrar, no aceptarán de buen grado la introducción de algo desconocido. Sólo lo harán, en esas condiciones, si tras un tiempo más o menos largo de estabilidad, vislumbran la posibilidad de dar un salto cuantitativo importante en su situación económica o de influencia que no haga peligrar la situación obtenida. En esas circunstancias, los empresa-

rios, los industriales, los políticos, todos aquellos que pueden tener una cierta incidencia sobre el tema, avanzarán un paso y se mostrarán dispuestos a ensayar lo nuevo. Y si consiguen hacérselo llegar a la sociedad, ésta les seguirá. Con ello, el salto tecnológico podrá darse. Salto tecnológico que, no debemos olvidarlo, será el resultado de un largo camino previo.”

Aquí acaba la cita.

En altres latituds, la carrera universitària pot ser desenvolupada amb èmfasi en la docència, en la recerca o en la gestió acadèmica. En el cas del professor Martín Pereda, ha tingut temps de fer tres carreres en una vida professional i de conrear altres fines arts, en les quals hauria pogut fer també carrera, i potser encara ho faci.

Per acabar, em sento molt feliç per haver tingut l'oportunitat de resumir per a vostès el perfil acadèmic i humanista del professor Martín Pereda, a qui molts dels qui avui assistim a aquest acte considerem el nostre mestre i el de diverses generacions d'universitaris, acadèmics i professionals de l'enginyeria i de la ciència.

Finalment, i en vista dels seus mèrits personals i de la brillant trajectòria acadèmica i investigadora, permeteu-me proposar, en nom de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, a Jose Antonio Martín Pereda com a doctor *honoris causa* del Claustre de la UPC.

DISCURS PRONUNCIAT DEL PROFESSOR JOSÉ ANTONIO MARTÍN PEREDA

Albada del fotó

Magnífic Rector de la UPC, membres del Claustre i del Consell Social, senyores i senyors, estimats amics.

No puc iniciar les meves paraules de cap altra manera que no sigui expressant el meu agraïment a la Universitat Politècnica de Catalunya per aquesta distinció amb què avui m'honra. Aquest agraïment, cal reconèixer-ho, m'omple d'alegria; som humans i la vanitat no ens és aliena.

Però ahora, i aquesta és la part que més m'ha preocupat des que vaig rebre la notícia, l'agraïment també s'ha barrejat amb inquietud davant del dubte d'estar a l'altura de l'honor que se m'ha conferit. No en va, la UPC és la Universitat que, des de la seva creació, més ha treballat per arribar a ser l'emblema de totes les transformacions que la universitat espanyola ha experimentat des de llavors. Haver nascut en el moment en què va néixer va suposar poder anar emmotllant-se al que les noves estructures anaven demanant.

Des de Madrid vèiem, amb una certa enveja, com podia dur-se a terme, sense excessius problemes, una reforma de les esmentades estructures sense que obstacles insalvables s'hi oposessin. I vèiem també que, al mateix temps que s'escarrassava per desenvolupar aquestes noves estructures, tot l'esplèndid planter de professors que la componia plantejava unes línies de recerca gràcies a les quals la UPC és avui, sens dubte, la institució capdavantera en gran part d'aquestes línies.

En altres llocs, les lluites internes no deixaven mirar a l'exterior, mentre que a la UPC les forces internes es dedicaven a empenyer cap enfora.

Per això, la inquietud a què al·ludia abans m'ha fet recapitular sobre els anys passats, intentant veure què podia haver-hi per ser mereixedor d'aquest honor. No sé si he arribat a cap conclusió. El que sí que he pensat és que més que a mi, aquest doctorat honoris causa és gairebé un tribut a una generació que, venint del "gairebé no res", va intentar arribar a algun lloc per assolir una posició equivalent a la que es trobaven totes aquelles societats del nostre entorn que dèiem avançades.

La meva generació, que és la que va passar més o menys per la universitat en la dècada dels seixanta, és una generació que sempre va saber que d'aquella situació només se'n podia sortir si cada un de nosaltres, individualment, intentàvem fer el que podíem i no confiàvem que l'entorn, o les estructures existents, o el que ens deien que s'estava fent, ens donessin alguna cosa.

Molt s'ha escrit d'aquells anys a Espanya, gairebé tot centrat en el règim que el país suportava i en el gris que dominava la societat. La universitat de llavors era una mena de gresol en què es coiïen mil i una idees. La major part van ser objecte de freqüents anàlisis a partir de la dècada següent. La transició a la democràcia que va venir després va posar l'accent sobretot en els aspectes polítics de discrepància i en com molts dels que estaven per allà

van ser després protagonistes de moments més o menys fugaços de la transició.

Però hi va haver un altre grup dels que passaven per allà que van tractar d'emprendre un altre camí diferent, si bé amb un fi equivalent. La vida d'una societat té moltes cares i la seva transformació pot i ha de fer-se també per camins molt diferents. La Política, amb majúscula, és la cara més aparent del que creiem que pot fer canviar una situació. Però hi ha moltes altres polítiques que en paral·lel, per altres camins i amb altres procediments, poden i han de conduir també al mateix fi.

Un dels temes que més m'ha preocupat sempre ha estat quina és la relació entre la Política (amb majúscula) i la Tecnologia (també amb majúscula). En els anys seixanta, quan encara no estaven en boca de tots tòpics com ara els d'*innovació*, *desenvolupament sostenible*, o *R+D+I*, i es parlava simplement de Ciència, es llegia que la Ciència era neutra, que la Ciència no tenia res a veure amb la Política. Hi havia ciències pures, ciències aplicades i ciències emprades en l'enginyeria. Ens deien que totes vivien la seva vida independentment del que passés al seu voltant. Evidentment, tots sabíem que era mentida.

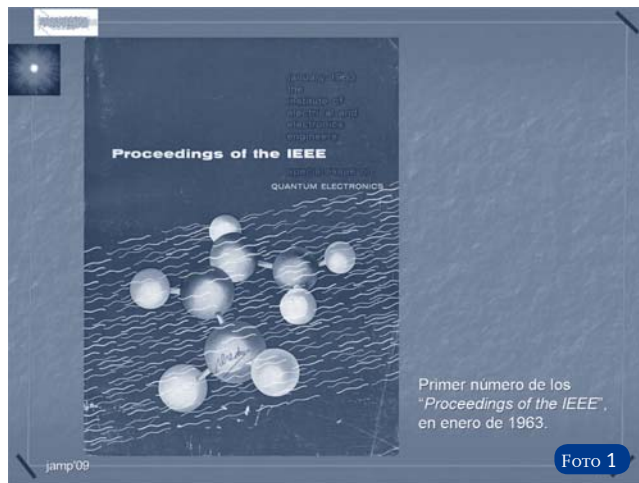
Per aquella època vaig publicar dos petits articles sobre el desenvolupament de la ciència a Espanya. En un dels textos exposava els contrasentits del que la propaganda del règim deia llavors sobre la Ciència i en el segon intentava fer un recorregut històric de les etapes en blanc i negre que Espanya havia viscut en Ciència des dels Reis Catòlics. Quan el 1968 vaig arribar als Estats Units vaig comprendre que darrere de tot plegat hi havia bastant més del que jo havia pogut veure a Espanya.

D'altres, també en aquells anys, quan sortien del nostre país, veien que hi havia una altra manera de fer Política. Nosaltres, els "de Ciències", els "de les Enginyeries", també vam veure que hi havia una altra manera de fer Ciència i fer Tecnologia. Crec que

gairebé tots vam intentar entendre què no havia fet el nostre país per ser on era i què podia fer. Encara continuo intentant veure què més hi ha darrere del que veiem.

Segons el que he escoltat en les paraules del professor Castañer, paraules que no sé si realment mereixo, dues han estat les raons principals per a aquesta distinció que avui se'm concedeix: el meu paper en l'inici de la fotònica a Espanya i la meua contribució en els anys vuitanta al primer Pla nacional d'R+D. A ambdós dedicaré breument la resta de les meves paraules.

Quan vaig iniciar els meus passos per la fotònica, aquesta paraula fins i tot no existia en el llenguatge habitual dels científics. El concepte amb què s'englobava gran part del que avui és fotònica (**Foto 1**) era el d'*electrònica quàntica*, concepte que, oficialment, havia nascut el gener de 1963 a la primera portada dels renovats *Proceedings de l'IEEE*, la nostra particular bíblia laica de llavors. La paraula màgica que sorgia sempre a continuació, i que era la que li donava cert carisma, era la de làser. Però, quin era el



carisma que la societat en general, i la universitat en particular, veien en aquesta paraula?

Potser la millor imatge que resumeix la idea que tenia la universitat espanyola del làser, a mitjan anys setanta, es veu reflectida en una breu anècdota que em va ocórrer en aquells anys.

Em van convidar a fer una xerrada sobre el làser en un col·legi major de la Ciutat Universitària de Madrid. Devia ser l'any 1974. Algú va contactar amb mi i em va indicar que expliqués alguna cosa de per a què servia el làser i què era, però sense aprofundir-hi gaire. Els assistents serien estudiants de diferents carreres, sense cap idea prèvia sobre allò i només amb un interès molt general pel tema. Vam quedar en el dia i l'hora i, arribat el moment, em vaig dirigir al lloc acordat. A l'entrada de la sala d'actes em vaig trobar amb un cartell, bastant més gran del que podia esperar, que posava en lletres que n'ocupaven més de la meitat: "El Làser: el Raig de la Mort".

Vaig preguntar, sorprès, a qui m'encaminava a la sala:

- "Però com heu posat aquest títol?"
- "És perquè fos més atractiu", em va contestar.
- "Però si no parlaré de res d'això!"
- "És igual. És només una frase. Tu parla del que vulguis."

És obvi que, parlés del que parlés, al final totes les preguntes es dirigirien "al raig de la mort" i a si matava molt o no. I així va ser. No tinc ni idea de quines van ser les meves respostes, perquè l'únic que recordo, al cap de trenta-cinc anys, és el títol de la xerrada.

Alguns anys després he sabut que una cosa similar li va passar a Theodore H. Maiman, l'artífex del primer làser, quan va donar la notícia del seu descobriment. Tornaré a això d'aquí a un moment.

Però no era només a la universitat on es tenia aquest concepte del làser. De fet, en la societat aquesta era l'única idea que existia.

I tampoc no era només al nostre país, també ho era en molts altres, incloent-hi el que havia estat el seu país d'origen, els Estats Units. Quina era la raó de tot allò?

La raó és relativament senzilla i complexa alhora. La senzilla es remunta a les novel·les i les pel·lícules de marcians de sèrie B dels anys cinquanta i, sobretot, a la novel·la d'H. G. Wells, publicada el 1898, *The War of the Worlds*. Al seu capítol sisè presenta "el raig de calor" dels marcians i com era capaç de destruir tot el que estava al seu abast.

Però una raó una mica més sofisticada entra en els anys trenta; la literatura pseudocientífica d'aleshores (**Foto 2**), i tot el que ara englobem amb el terme "els mitjans", feia aparèixer, de tant en tant, l'invent d'algun "científic" que havia aconseguit "el raig de la mort". En gairebé totes es donaven, com a característiques més significatives del raig, el fet que fos silenciós, que matés sense vessar sang, que ho fes a distància... I amb això entrem en una de les causes de la proliferació de raigs de la mort en els anys vint i trenta.

No feia molt que havia acabat la Primera Guerra Mundial, la "Gran Guerra" com l'anomenaven llavors, la guerra que estava



destinada a acabar amb totes les guerres, la guerra que havia estat la més cruenta de totes les que hi havia hagut fins llavors.

Els anys transcorreguts entre el 1914 i el 1918 havien deixat un record inesborrable en tots els participants. Sobretot, la interminable guerra de trinxeres que havia tingut lloc a Europa havia descobert la verdadera imatge del que és la guerra, havia portat la societat civil a un contacte constant amb la mort, amb les seqüeles de les batalles i amb totes les podridures que suportaven els combatents a les trinxeres i els civils a les ciutats. D'aquí van néixer moltes idees, una de les quals era aconseguir "matar" sense que la mort impressionés, matar a distància, matar sense vessar sang, silenciosament, gairebé aconseguint que el mort no deixés empremta de la seva existència. Alguna cosa semblant a matar sense remordiments de consciència.

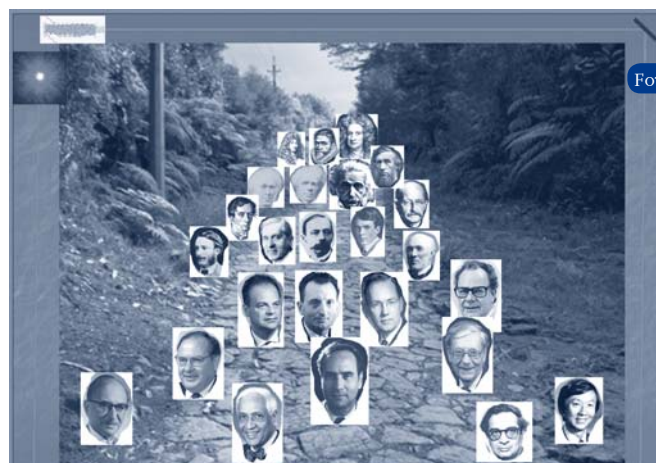
I d'una manera o una altra, les societats de tots els països van posar en el seu subconscient col·lectiu aquesta idea d'un raig de la mort. I així, amb més o menys consciència d'això, van iniciar la tasca de trobar-lo.

El que van trobar, alguns anys després, va ser una cosa que no casava gaire amb els descobriments o els invents previs. El làser constitueix un element estrany dins de les múltiples famílies de dispositius, sistemes i instruments que la física ha proporcionat a l'enginyeria. La popularitat del seu nom no es correspon, en realitat, amb la complexitat de la seva base i, sobretot, amb les peculiaritats del seu concepte. Tot el món ha sentit parlar del làser i tant profans com professionals tenen una idea més o menys llunyana del que és o del que pot arribar a fer. Però tot això no és sinó un reflex, una espècie de pantalla, de la realitat que un dia, ara fa gairebé cinquanta anys, va dir Irnee J. D'Haenens, l'ajudant de Maiman, després de posar en funcionament el primer làser de la història: que era "*a solution looking for a problem*".

I això perquè, encara que moltes vegades se l'ha situat, per exemple, dins de la mateixa família conceptual que el radar, el làser

és una cosa fonamentalment diferent. En el cas del radar, veiem que va néixer amb una finalitat, que el seu desenvolupament es va basar en la consecució d'aquesta finalitat i que, amb variants majors o menors, aquesta finalitat ha continuat sent el seu objectiu fonamental; malgrat haver estat aplicat a altres coses diferents de la seva meta inicial, la seva filosofia continua sent la mateixa. El mateix podria aplicar-se al transistor o al circuit integrat, o a la ràdio o a la telegrafia: van ser un concepte operatiu que va anar variant amb el temps, l'objectiu del qual, però, va continuar sent el que havia determinat la seva concepció original. El làser, al contrari, podria relacionar-se de manera més natural amb conceptes físics com ara el magnetisme o l'elasticitat: una vegada descoberts, una vegada entesos, van poder ser aplicats a entorns, a usos no previstos per endavant. Però la diferència fonamental és que, en aquest cas, el concepte, potser podríem dir el "fenomen", ha estat desenvolupat per l'home. I les aplicacions, on podia tenir ús, també les ha hagut d'anar descobrint, a poc a poc, l'home. Moltes de les aplicacions, segurament la majoria, encara cal trobar-les.

Resulta il·lustratiu recordar breument alguna cosa dels primers anys del làser (**Foto 3**). Veure que la història dels qui, a poc a poc,

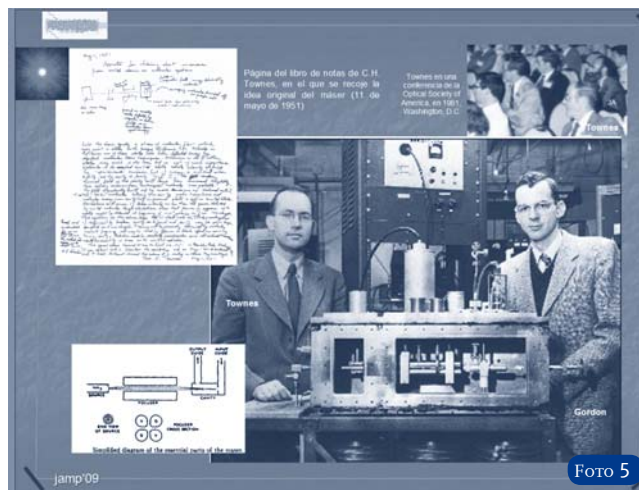
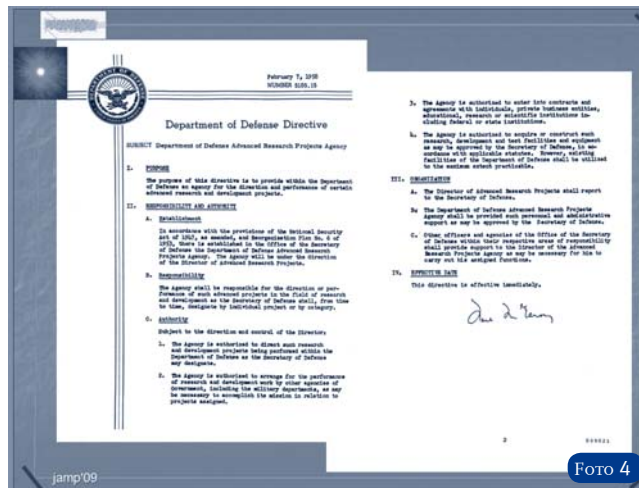


van anar avançant pel seu sender és la història de com l'home ha anat adaptant-se al que en cada moment anava trobant i necessitant. I, també, la història de com els grans projectes, les grans planificacions, de vegades valen poc a mesura que s'avança.

El final de la Segona Guerra Mundial va donar lloc a l'inici de la Guerra Freda. Les potències fins llavors aliades en l'objectiu de derrotar el règim nazi van passar a formar dos blocs enfrontats entre si. El novembre de 1955 va determinar el final del monopoli nuclear dels Estats Units, amb la primera prova soviètica d'una bomba en el marge de les megatonnes. Diverses carreres es van iniciar llavors com pedres de toc per mostrar davant del món els potencials respectius. El president Eisenhower va plantejar aquell any la doctrina del que es va conèixer com el *New Look* i que es basava, essencialment, a fer descansar el poder americà en dos pols, en el nuclear i en una forta superioritat aèria.

La desmobilització posterior a la guerra de Corea va reduir les forces terrestres americanes en gairebé set-cents mil homes, malgrat la qual cosa el percentatge del PIB destinat a Defensa a penes va descendir de la punta que havia assolit i que havia arribat a ser d'un 14 %. Gran part dels fons es van destinar a un increment de l'arsenal atòmic, que va arribar a créixer en alguns moments en una xifra propera a les dues ogives atòmiques per dia, i, alhora, als míssils i altres transports aeris destinats al seu llançament. A causa d'això, gran part de les necessitats de desenvolupament es van dirigir a la instrumentació necessària per al desplegament planejat.

El febrer de 1958 Eisenhower (**Foto 4**), com a resposta al llançament un any abans del primer *Sputnik*, va decidir crear una agència per estimular el desenvolupament de projectes avançats, que va batejar amb el nom d'ARPA (*Advanced Research Projects Agency*). El primer satèl·lit havia agafat pràcticament desprevinuda l'Administració americana i l'ARPA havia de ser el mecanisme perquè allò no tornés a passar.



Si durant la Segona Guerra Mundial només laboratoris molt seleccionats, com ara el *MIT Radiation Laboratory*, el *Harvard Radio Research* (dirigit per F. E. Terman) o els *Bell Labs*, havien col·laborat amb Defensa per al desenvolupament de sistemes de

navegació i detecció, aquesta funció es va estendre en els anys cinquanta a un gran nombre d'universitats. C. H. Townes (Foto 5), que va obtenir el premi Nobel el 1964, havia passat dels laboratoris de la Bell a la Universitat de Colúmbia. I allà va continuar treballant en temes similars als que s'havia enfrontat abans i que, essencialment, se centraven en l'espectroscòpia de microones. L'ARPA, o el que era gairebé el mateix, la US Army, la Navy i l'Air Force, van finançar generosament tots els nous desenvolupaments.

I d'aquests desenvolupaments va néixer el màser, acrònim que, a més del conegut *Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, algunes persones també deien que significava *Means of Acquiring Support for Expensive Research*. La pàgina de notes de Townes resumeix la seva idea inicial. Aquesta pàgina va ser redactada, com ha ocorregut molt sovint en altres casos, en pocs minuts, després d'una nit d'insomni i després d'un passeig per un parc pròxim, suposo que a la llum de la lluna. En l'angle inferior esquerre s'hi pot veure la nota del seu futur cunyat, Arthur L. Schawlow, premi Nobel el 1981, acreditant el dia i l'hora de l'escrit.

Després del màser, tots els grans laboratoris del món desenvolupat van enfocar els seus esforços cap a la consecució d'un altre màser que treballés en el marge de les freqüències òptiques.

Qui ho va aconseguir van ser els *Hughes Research Laboratories*, que eren gairebé anecdòtics en el tema, que a penes destinaven fons a aquesta recerca i on treballava Ted Maiman sense gaire suport del seu entorn (Foto 6). Ningú no esperava que el futur làser sorgís d'allà i ningú no feia el menor cas al que s'hi pogués desenvolupar. Quan ho va aconseguir, l'única manera que van trobar els responsables de la Hughes per avançar-se públicament a la resta dels competidors va ser programar una conferència de premsa. Entre el material que es lliuraria als presents, van considerar que seria convenient donar una foto de Maiman amb el seu làser. Quan el fotògraf



Foto 6

li va demanar que se situés al costat del làser, van veure que aquell petit tub fluorescent amb la vareta de robí en el seu interior es veia diminut. Eren els moments de les grans instal·lacions, dels grans coets que es preparaven per anar a la Lluna, dels grans ciclotrons, de les grans plantes nuclears. Una cosa tan diminuta mai no podria impactar la societat.

Al laboratori, el fotògraf va veure un gran tub helicoidal semblant al del làser, però molt més gran; van introduir-hi un altre robí de dimensions més grans i van demanar a Maiman que s'hi posés darrere (Foto 7). Davant les seves objeccions, sembla que el fotògraf li va dir: "Vostè



Foto 7

faci la ciència, que jo faig les fotografies". La fotografia, que és la que aquí es presenta, va ser reproduïda innombrables vegades i encara avui continua sent la que apareix sovint per mostrar el "primer làser".

De nou, en la conferència de premsa, Maiman va voler mostrar el làser original. Una vegada més li ho van negar assenyalant que semblava que l'acabava de fer un lampista. El "com més gran millor", tan de moda llavors, no casava gaire amb la realitat i molt menys després que la instal·lació de Townes per al seu màser, que hem vist fa un moment, fos un equip bastant més aparent que el de Maiman.

Maiman va donar, en aquell moment, els cinc aspectes més significatius del làser i els camps en què creia que tindria una incidència major:

- **Amplificació real de la llum.**
- **Una eina per investigar en materials.**
- **Un feix d'alta potència per a comunicacions en l'espai.**
- **Una radiació vàlida per incrementar el nombre de canals de comunicació.**
- **Un sistema capaç de concentrar la llum i aplicar-la en la indústria, en la química i en la medicina.**

Dels cinc punts que va assenyalar Maiman, tots cinc, llevat en part del tercer, han constituït el terreny bàsic d'acció del làser. Encara que Maiman es va centrar en aquests punts en parlar davant la premsa, la pregunta que no podia quedar sense sorgir es va presentar al final:

– "Havia desenvolupat Hughes un raig de la mort? Podria ser el làser una arma de guerra?"

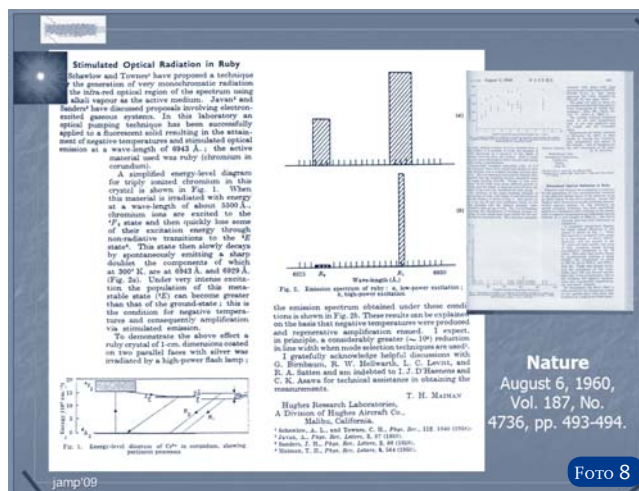
Després d'algunes evasives, Maiman només va poder respondre:

– "No ho sé."

Tots els diaris, l'endemà, proclamaven als quatre vents la troballa pels científics d'una arma letal.

En qualsevol cas, la Hughes havia aconseguit el primer làser, amb els seus propis fons i sense cap ajuda de contractes, per a aquest fi específic, amb el govern. El làser no els havia costat més de 50.000 dòlars, mentre que els fons que tenien altres companyies com ara la TRG, en què Gordon Gould, un dels personatges més controvertits de la història del làser, treballava, la IBM o la mateixa Universitat de Colúmbia, amb l'equip de Townes al capdavant, estaven molt per sobre del milió de dòlars.

Com a complement "anecdòtic" a l'anterior caldria recordar un altre fet que també li va ocórrer a Maiman amb el seu làser. Quan va intentar publicar-lo a la *Physical Review Letters* (**Foto 8**), el seu article va ser rebutjat al·legant que "ja hi havia massa articles sobre el màser". Només el va poder publicar en una revista anglesa de gairebé segona fila en el camp de la física (*Nature*



ho era llavors en la física) i en una simple pàgina. Si afegim a això el fet que va emprar com a material actiu el robí, que havia estat rebutjat per tots els grans "patriarques" d'aquell moment per considerar-lo inadequat per aconseguir l'objectiu proposat, podríem arribar a algunes conclusions que poden ser vàlides per a altres ocasions:

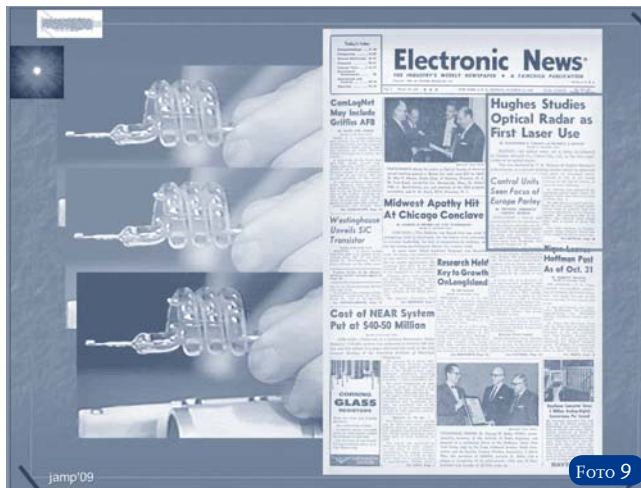
- No sempre disposar de quantitats ingents de diners garanteix que el resultat serà el millor.
- No sempre seguir els camins indicats per les grans figures garanteix seguir un camí segur.
- No sempre acceptar a ulls clucs les idees dels grans protagonistes de la ciència garanteix no equivocar-se.
- No sempre que un article és rebutjat és prova que el treball no és digne de ser publicat.
- No sempre l'aplicació que es diu a priori d'alguna cosa és, al final, la que més èxit té.

La Hughes (Foto 9) va intentar, gairebé tot seguit, plantejar aplicacions més concretes i menys bèl·liques per al seu làser, i el

camí més directe que va trobar va ser el de l'ús com a radar. Diverses notícies de premsa van pretendre fer oblidar el "raig de la mort", però durant molts anys aquesta va continuar sent la imatge que el públic continuava tenint del làser de Maiman i que ell (Foto 10), molts anys després, vint-i-cinc en aquesta foto, va poder mostrar orgullós de la seva reduïda mida i del fet que no fos l'"arma letal" pregonada en els seus inicis. Amb ell es troba el seu col·laborador D'Haenens, que paradoxalment, gràcies al seu daltonisme (era incapaç de veure la regió del vermell), va ser el primer ésser humà que va poder veure directament el làser en incidir sobre la paret del laboratori.

I ara és hora de tornar de nou a la història en el nostre país, almenys a la història que jo puc explicar.

Durant els anys setanta a Espanya, tal com ja he apuntat abans, el làser continuava sent el raig de la mort. En aquells anys, els que passaven pel meu laboratori per veure el làser d'He-Ne, de 50 mW, que jo tenia només preguntaven si es podia encendre



un cigar amb l'aparell o si cremava la pell. En aquells temps la gent encara fumava, i fins i tot fumava als laboratoris. Cap al 1974 vaig fer els meus primers hologrames, més com a motiu d'atracció que amb una finalitat concreta. Les preguntes sobre el cinema en relleu sorgien tot seguit. Els meus intents de pronosticar memòries amb capacitat superior a les magnètiques, de moda llavors, quedaven en el buit.

Un parell d'anys després, en un intent perquè l'escola on em trobava el reconegués com "*un dels seus*", em vaig dedicar a modular la llum del làser i, amb això, a demostrar-ne la capacitat potencial per transmetre informació. Atesos els recursos existents, i com que estava segur que les velocitats que obtindria amb qualsevol mètode convencional dels que pogués disposar mai no serien competius amb els que la literatura ja començava a publicar, em vaig atrevir a iniciar un camí que no estava gaire segur d'on em portaria, però que, vaig suposar, donaria material vàlid per fer algunes tesis i, de passada, aconseguir publicar alguna cosa. L'únic material del qual podia disposar sense excessives complicacions eren algunes mostres de diferents cristalls líquids. El cristall líquid és un material de propietats electroòptiques molt fortes i en el qual camps elèctrics o magnètics no gaire elevats podrien fer canviar algunes de les seves característiques.

Pot ser interessant recordar alguna cosa sobre com vaig arribar a aquests materials. Com en altres ocasions, pot servir d'ajuda per a aquells que només busquen l'objectiu de la seva recerca en les revistes tècniques o en les conferències especialitzades.

Pel Nadal de 1968 vaig anar a visitar un amic que estava estudiant a Stanford. Amb dos altres companys vam emprendre el viatge des de Colorado en un vell *trasto* dels cinquanta (que, per cert, no va tornar al seu punt de partida) i, després de passar per Wyoming, Utah i Nevada, vam arribar a San Francisco. Sense entrar en detalls, només diré que al clàssic lloc amb parafernàlia *hippy* (**Foto 11**) vaig trobar-hi un petit bloc d'un material sem-

blant al metacrilat transparent, sobre el qual havien disposat un plàstic gris i, entre ambdós, un material blanc amb colors irisats; els colors que adoptava, uns colors molt brillants i molt purs, depenien de la temperatura de la mà en tocar el plàstic. En vaig comprar un, juntament amb les típiques postals de *Make love, not war* que mostrava la psicodèlia del moment. Vaig tornar a Colorado.

Alguns mesos després, el professor Yuen-Ron Shen, de Berkeley, un dels teòrics més famosos en aquell moment sobre l'òptica no lineal, va donar una conferència sobre les propietats dels cristalls líquids. Vaig arribar a la conclusió que aquell artefacte que havia comprat a San Francisco, i que havia arribat a Colorado barrejat amb les restes del cotxe finat (**Foto 12**), estava fet d'un cristall líquid del tipus colestèric que canviava el pas de l'hèlix que formaven les seves molècules amb la temperatura. Realment, aquest material, tant vist des de fora com anant al seu interior, no tenia res a envejar a la imatgeria *hippy* del moment (**Foto 13**). Allò em va portar a investigar una mica més sobre el tema i, en tornar a Espanya, vaig endur-me un equip que vaig

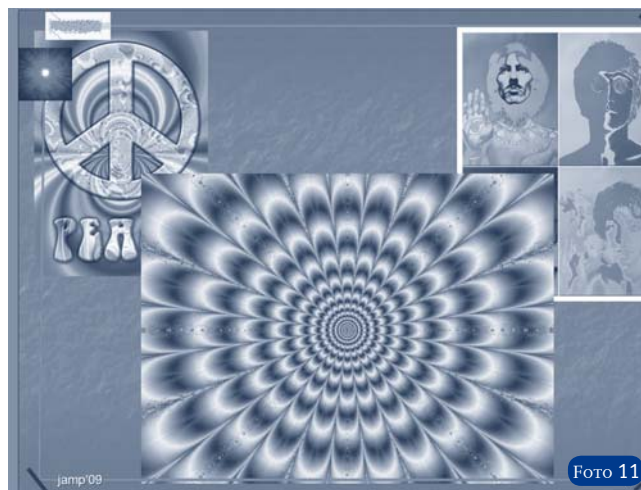




Foto 12

poder aconseguir de gairebé l'única empresa que els fabricava. L'equip tenia diverses mostres de colestèrics, que ho eren entre temperatures molt definides, i un únic flascó amb un altre cristall líquid, del tipus nemàtic, i que tot el món (tot aquest món) coneixia amb la denominació MBBA. Amb aquest nemàtic, que va estar dormisquejant alguns anys en una caixa de la meua taula del laboratori, vaig començar la meua aventura amb els cristalls líquids, amb el làser, amb les comunicacions i, ahora, amb els fenòmens relacionats amb el color i la percepció visual. Amb tot això vaig cobrir el principi de la dècada dels vuitanta.

La conseqüència més directa d'aquesta història és, potser, que al lloc més inesperat i impensable sempre es pot trobar alguna cosa realment interessant sobre la qual treballar. I també que només és necessari saber mirar, i voler entendre el que s'està mirant, per assolir un resultat.

No seria just tancar aquesta etapa sense fer referència a un fet que podria haver donat lloc a un altre tipus de paisatge en el meu

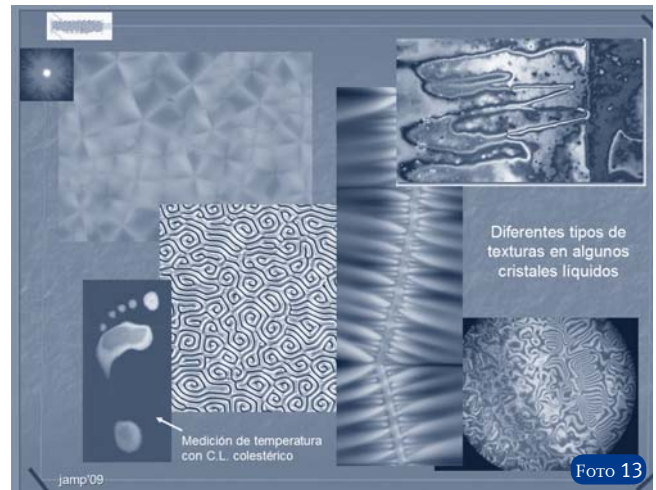


Foto 13

camí. Ja he dit que el làser era una curiositat en els setanta i al principi dels vuitanta. **Les meves converses amb les empreses espanyoles que, amb una mica de previsió, haurien d'haver començat a transitar per aquest camí, van resultar inútils.** Tothom deia que sí, que hi havia molt futur en el tema, però ningú no feia el primer pas.

Curiosament, el primer intent de col·laboració que em va venir de fora, en el tema de les aplicacions del làser, va ser en l'entorn de la medicina. Més en concret, en el de l'oftalmologia. No recordo com vaig iniciar els contactes amb el doctor López Bertolozzi, cap de residents d'oftalmologia a l'Hospital Clínic de San Carlos, de Madrid, i cap de la Secció de Còrnia. Vam decidir experimentar sobre els efectes del làser a la còrnia d'embrions de cobai. Una tarda, el meu laboratori es va convertir en un petit quiròfan en el qual s'intentava radiar els ulls d'embrions que es trobaven encara a l'úter matern. L'olor de cloroform i tot tipus de desinfectants va envoltar la també embrionària instal·lació de què jo disposava en aquell moment. Devia ser l'any 1980 aproximadament. No deta-

llaré les intervencions quirúrgiques dutes a terme, ni tampoc els resultats. Només diré que el futur mostrava algunes possibilitats per aquell camí. Però poc després, el novembre de 1983, un avió d'Avianca s'estavellava en aterrar a Barajas i hi moria el doctor Bertolozzi. Òbviament, la col·laboració va finalitzar, potser per un cert sentiment que jo no havia de continuar per aquell camí, vaig abandonar el tema. Avui veiem al nostre voltant que una de les principals aplicacions del làser, que tot el món coneix, és en oftalmologia.

I ara ja cal parlar de la fotònica.

Com he dit abans, la paraula *fotònica* no existia oficialment abans dels vuitanta. Almenys, no era coneguda ni acceptada pels profans. Dos fets, de nou, em serveixen per mostrar la situació del nostre país respecte a aquest àmbit. Ambdós van tenir lloc a mitjan anys vuitanta.

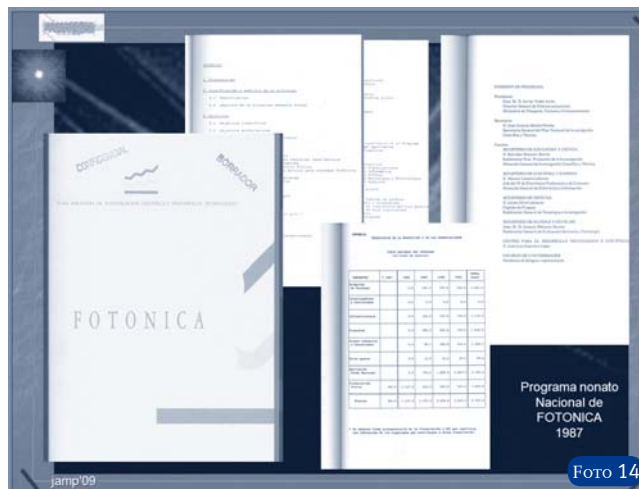
El primer va ocórrer a la meua escola de *telecos* de Madrid. Es debatia, com es fa de manera periòdica i constitueix l'esport genuí de la Universitat, un nou pla d'estudis (tasca habitual, des de fa lustres, i amb què se sol perdre el temps i, gairebé sempre, amics). En una de les especialitats que es plantejaven, vaig proposar una assignatura que es denominés Dispositius Fotònics; inicialment acceptada, es va rebutjar al final i se'm va acceptar en canvi un títol molt més rocambolesc però que, pel que sembla, espantava menys: Dispositius Quàntics, Electroòptics i Làser. El carisma del làser continuava sent efectiu.

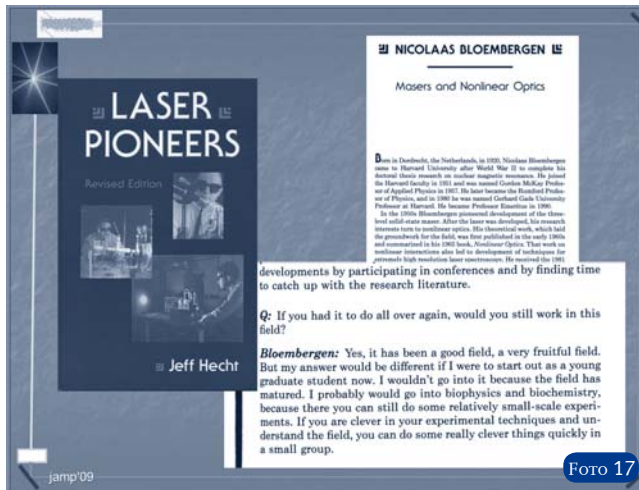
El segon fet té a veure amb aquest altre aspecte que sembla que ha estat una de les raons perquè jo sigui aquí: el primer Pla nacional d'R+D.

En encarregar-me de la secretaria provisional que es va crear per a la confecció del Pla, abans de la creació del que després seria la Secretaria General del Pla Nacional d'R+D, i sent responsable d'analitzar quins programes podrien rebre el qualificatiu de *programes nacionals* i quin contingut tindrien, vaig decidir obrir un

procés per elaborar un possible Programa nacional de fotònica (**Foto 14**). Era l'any 1985. Davant els recels que la paraula suscitava, vaig crear una comissió molt reduïda i vam gestar una proposta donant èmfasi al làser, que continuava sent la paraula màgica. Va passar alguns filtres, però quan va arribar el moment final de la seva aprovació per la Comissió Interministerial, i davant la usual reducció de pressupost, algú em va dir que calia eliminar programes. Només em van dir això. Em van insinuar eliminar el de robòtica i "algun altre". No em van dir res més. Per evitar que diguessin que "portava l'aigua al meu molí", vaig eliminar també el de fotònica. Poc després, en *Mundo Electrónico* vaig publicar un article sobre el que jo creia que era la fotònica. Les línies que vaig veure llavors eren les que apareixen en aquest quadre (**Foto 15**). I no són gaire diferents de com són ara.

Igual que vaig dir abans que els de la meua generació vam haver de caminar gairebé sols per inventar-nos un camí, també la fotònica va haver de caminar gairebé sola a partir d'aleshores. I crec que no ho ha fet malament. Només cal veure el Centre de





Faig meva la filosofia de les seves paraules, potser canviant els entorns que apunta pels del coneixement del cervell i la seva forma de percebre i processar el món exterior, o pels del coneixement de com la llum, el làser, actua sobre els organismes vius. Però aquesta és una altra història.

Ja m'he allargat prou. Voldria cloure les meves paraules amb el mateix sentiment de gratitud amb què les he començat. Si, com es diu, “somos dueños de nuestro silencio y esclavos de nuestras palabras”, aspiro al fet que les meves ho siguin del meu sentiment cap a la Universitat Politècnica de Catalunya i cap a tots aquells que han fet possible que avui sigui aquí.

Ser aquí és molt més del que mai no hauria pogut pensar i, sobretot, trobar-m'hi amb molts dels que m'han acompanyat al llarg dels últims quaranta anys, amb els que van començar amb mi en els seixanta, amb els que em van seguir en aquesta aventura en els setanta, amb els que vaig treballar i ens vam ajudar mútuament en els vuitanta i amb els que, a partir dels noranta, van seguir amb mi per tractar de veure què ens portava el segle XXI. Gairebé tots ells ja són més "grans" que jo, si no en edat, sí en saber i govern. A l'últim, gràcies a les meves filles, les quals, si no vaig estar sempre al seu costat, elles sí ho van estar al meu.

Muchas gracias.

Moltes gràcies.

PARAULES DEL SENYOR ANTONI GIRÓ I ROCA RECTOR DE LA UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE CATALUNYA

Membres de la nostra comunitat universitària,

Membres del Consell Social,

Digníssimes autoritats,

Amigos y compañeros del profesor Martín Pereda que os habéis desplazado para estar hoy con nosotros,

Professor Martín Pereda,

Senyores i senyors,

És un gran honor per a la Universitat Politècnica de Catalunya poder investir avui doctor honoris causa el Professor Mar-

tín Pereda, i incorporar-lo al seu Claustre d'Honor. En primer lloc, voldria agrair-li molt sincerament les seves elogioses paraules envers la nostra Universitat, i sobretot la magnífica conferència al voltant del naixement del làser i les seves aplicacions, els cristalls líquids i la fotònica.

Com molt bé sabeu, la UPC es va crear l'any 1971 a partir de centres ja existents, alguns d'ells amb profundes arrels centenàries i altres de recent creació, com és el cas de l'Escola Tècnica Superior de Telecomunicació de Barcelona. Disposava llavors d'un reduït grup de professors, agrupats en seus i edificis entre virtuals i transhumants, amb una certa semblança a la *universitas* originària dels voltants de l'any 1200 a París, que, tal i com diu Laure Verdon en la seva obra *Le moyen âge*, no es distingia pas pels seus edificis, sinó per la *universitas*, és a dir, pel conjunt de mestres i d'estudiants.

Paral·lelament, en aquells moments el professor Martín Pereda estava iniciant la seva brillant carrera professional, al llarg de la qual no només ha estat un bon observador de la trajectòria de l'Escola, sinó que ha contribuït d'una manera decisiva a crear les bases del que avui representa la recerca i la valorització del coneixement en l'àmbit de les Telecomunicacions, a nivell de l'Estat Espanyol en general, i de la UPC en particular.

Amb aquest acte, la UPC ha volgut reconèixer al professor Martín Pereda la importància del seu lideratge i de les col·laboracions que sempre ha anat mantenint amb els departaments de la nostra universitat, ja inclús abans de constituir-se com a tals, així com la seva continuada relació al llarg dels anys, i des de diferents escenaris, amb professors de la nostra universitat.

La presentació de la trajectòria acadèmica del Dr. Martín Pereda que ha fet fa uns moments el seu padrí, el Dr. Luis Castañer, convida a fer una petita mirada retrospectiva a l'evolució de la docència i la recerca de l'enginyeria de telecomunicacions a la

UPC. En poc més de trenta anys, hem passat d'uns edificis provisionals i uns barracots al bell mig d'uns camps de cols al voltant de Torre Girona, a dues escoles, departaments i centres i grups de recerca de referència a nivell Europeu, que han desbordat els espais del Campus Nord i que han contribuït a reforçar altres campus i a configurar una concentració molt important, tant per dimensió com per producció científica, en el Campus de Castelldefels.

Centres i professors que han estat distingits en l'àmbit docent amb premis a la qualitat docent, tant a nivell individual com col·lectiu, i que han assolit un abast internacional amb el reconeixement i l'aval de màsters Erasmus Mundus. Des del punt de vista de la recerca, els resultats també són molt brillants; només dir-vos que pel que fa al VII Programa marc, som la universitat que ha obtingut més projectes europeus, i això queda visualitzat quan hom mira les dades objectives recollides en algun dels

rànquings de referència, com per exemple el de Scimago o el de Webometrics.

Aquest gran resultat, fruit del treball i la dedicació de molts Telecos i no Telecos, és també producte de la clara visió del professor Martín Pereda, que va impulsar la introducció a l'Estat de les línies de recerca sobre els cristalls líquids, l'electrònica quàntica, els dispositius electroòptics i les aplicacions del làser. En aquells anys setanta estàvem en plena eclosió de l'electrònica. El làser, acrònim en anglès de "amplificador de llum per emissió estimulada de la radiació", era un nadó que ningú podia imaginar que acabaria essent un element omnipresent en la nostra vida, i fonament de moltes de les aplicacions de les TIC en els anys noranta, en què les aplicacions i el progrés científic ja anaven evolucionant cap a la transmissió de dades a través de les fibres òptiques, cap a la fotònica i l'òptica quàntica. Ara, ja dins del segle XXI, dia rere dia veiem com la interacció i



complementació entre l'electrònica i l'òptica agafa cada vegada més protagonisme.

La UPC, en l'àmbit de les TIC, deu, en bona part, el seu gran desenvolupament al Plan nacional de I+D i als programes marc de la Unió Europea. És per això que no voldria deixar d'esmentar el gran impuls que va donar el Dr. Martín Pereda a les TIC, des de la seva funció de gestor del Plan Nacional. Estic segur que algú dels presents encara recorda aquell primer projecte de la CICYT concedit a la UPC l'any 1976, essent ell president de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Sense aquelles decisions encertades, les universitats, i la nostra en particular, no haguessin pogut assolir uns nivells de competitivitat internacional com els actuals.

Utilitzant les seves pròpies paraules, el professor Martín Pereda ens ha descrit uns trets del seu exemple personal d'inquietud



intel·lectual i científica, posant de relleu l'oportunitat d'haver sabut identificar la fotònica com a àrea estratègica, tal i com el temps ens ha corroborat.

Els valors universitaris, ben resumits en el *mission statement* de la Universitat de Cambridge,

“contribute to society through the pursuit of education, learning, and research, at the highest international levels of excellence”

“Contribuir a la societat mitjançant l'educació, l'aprenentatge i la recerca, en els més alts nivells d'excel·lència”,

només es poden aconseguir amb les aportacions, l'impuls i l'esforç de professors com José Antonio Martín Pereda, capaços de dominar les quatre fases característiques del mèrit científic:

- Tenir bones idees
- Saber generar coneixement a partir d'elles
- Saber veure la transcendència d'aquest coneixement
- Ser capaç de convèncer els altres de la seva importància

Si a tots aquests aspectes hi afegim el seu perfil d'escriptor, pintor i historiador, crec que tots convindrem que és un luxe la seva incorporació a partir d'ara en el nostre quadre d'honor.

Vull expressar el meu agraïment a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, promotora d'aquesta candidatura.

I a les unitats de la UPC que us heu afegit a la proposta:

- El Departament de Física i Enginyeria Nuclear
- El Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions
- El Departament d'Enginyeria Electrònica
- L'Institut de Ciències Fotòniques
- El Màster Interuniversitari en Fotònica



Nuestro sincero reconocimiento a otros grupos e instituciones que nos han dado apoyo,

- La Universidad Politécnica de Madrid
- La Universidad Complutense de Madrid
- La Universidad de Santiago de Compostela
- La Universidad Pública de Navarra
- La Universidad Autónoma de Barcelona
- La Universidad de Cantabria
- La Universidad de Stratchclyde (Glasgow, UK)

La presencia de muchos de vosotros, hoy aquí, contribuye a realzar la importancia de este acto de reconocimiento al profesor Martín Pereda.

Per últim, el nostre agraïment també a les persones que vàreu manifestar el vostre suport a títol personal, així com al Consell de Govern, que va aprovar la proposta per unanimitat.

Acabarem aquest acte, com no pot ser d'una altra manera, entonant el Gaudeamus Igitur. (Aprofito per agrair l'actuació de la Coral Arquitectura i l'Orquestra de la UPC).

La darrera estrofa, la menys coneguda, diu “*floreixi l'alma mater que ens ha educat i ha reunit els estimats companys, que, per regions allunyades, estaven dispersos*”. “*Florezca el Alma Mater que nos ha educado y que ha reunido a los amados compañeros, que, por regiones alejadas, estaban dispersos*”.

Ésta es una de las ocasiones en que el alma mater universitaria reúne a estos estimados compañeros, que han ido siguiendo su propio camino.

Profesor Martín Pereda, esta ceremonia de investidura como doctor *honoris causa* que hoy celebramos es el testimonio del reconocimiento de la Universitat Politècnica de Catalunya a vuestra dedicación y estima. Y es también el símbolo de nuestro agradecimiento a una persona, que, en el curso de su dilatada trayectoria académica, ha formado parte de nosotros mismos y ha contribuido a nuestro crecimiento como institución.

Moltes felicitats, i moltes gràcies.

ORDEN DEL ACTO DE INVESTIDURA

Amor que tens ma vida
(Anónimo, s. XVI)

Bienvenida del Rector Magnífico, que abre el acto y dice:

“La secretaria general de la Universitat Politècnica de Catalunya leerá el acta de nombramiento de doctor honoris causa de esta universidad a favor del profesor José Antonio Martín Pereda.”

La secretaria general procede a la lectura del acuerdo del Consejo de Gobierno.

El rector continua la sesión:

“Ruego a los padrinos, profesores Luis Castañer y Elisa Sayrol, que vayan a buscar al profesor José Antonio Martín Pereda.”

Ay linda amiga
(Anónimo, s. XVI)

El doctorando y los padrinos, después de saludar la Presidencia, se sientan en los sitios reservados.

El rector da la palabra al padrino, profesor Luis Castañer.

El padrino, profesor Luis Castañer, hace el elogio de los méritos del profesor José Antonio Martín Pereda.

El rector toma la palabra tot dient:

“Investimos solemnemente el profesor José Antonio Martín Pereda como doctor honoris causa por nuestra Universidad.”

Todos los miembros se levantan y el profesor José Antonio Martín Pereda y los padrinos, profesores Luis Castañer y Elisa Sayrol, se colocan delante del rector.

A continuación, el rector da el diploma al nuevo doctor y le impone el birrete, el anillo y los guantes, diciendo:

“Por el Claustro de la Universitat Politècnica de Catalunya y como homenaje a vuestros méritos relevantes, habéis sido nombrado doctor honoris causa de esta Universidad. Por la autoridad que me ha sido dada, os otorgo este diploma y os impongo como símbolo el birrete laureado, distintivo venerado de nuestro más alto magisterio. Llévalo sobre la cabeza para coronar vuestros estudios y merecimientos. Recibid el anillo que nuestros antecesores daban en esta antigua ceremonia, como emblema del privilegio que se otorgaba de firmar y sellar dictámenes, consultas y censuras que correspondan a vuestra ciencia y profesión, y también los guantes blancos, símbolo de la pureza que han de conservar las manos y que, de la misma manera que el anillo, son también signo de vuestra dignidad. Incorporado a partir de ahora mismo a nuestro Claustro Universitario, recibid ahora, doctor José Antonio Martín Pereda, en nombre de todos los claustales, un abrazo de fraternidad de los que se honran y se congratulan de ser vuestros hermanos y compañeros.”

El rector da la palabra al doctor José Antonio Martín Pereda.

El nuevo doctor da las gracias por el honor recibido.

El cant dels ocells
(Canción tradicional catalana, armonización de Pau Casals)

Palabras del rector.

Gaudeamus igitur
(Himno universitario, armonización de Cornel Arany).

Salida de la comitiva.

Interpretaciones musicales a cargo de la Coral Arquitectura y la Orquesta de la UPC, bajo la dirección de Lluís Carné i Miguélez.

ELOGIO DE LOS MÉRITOS DEL PROFESOR JOSÉ ANTONIO MARTÍN PEREDA

Luis Castañer

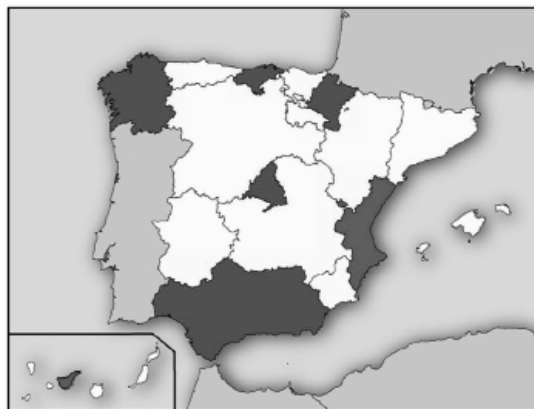
Sr. Rector Magnífic, distingits membres del Claustre i del Consell Social, autoritats, professors, estudiants, convidats, amigues i amics, professor Martín Pereda.

Nos reúne aquí la celebración de un acto académico solemne de bienvenida al claustro de profesores de un nuevo doctor *honoris causa* de la Universitat Politècnica de Catalunya en cumplimiento del acuerdo del Consell de Govern de 26 de mayo de 2009 a propuesta de la Junta d'Escola de l'ETSETB del día 12 de diciembre de 2008 y de la Comissió Permanent del Consell de Govern del día 14 de mayo de 2009.

El propósito de mis palabras es realizar un resumen de la labor del profesor Martín Pereda en su carrera académica. Me va a resultar difícil atenerme al tiempo que se me ha concedido por lo extenso de su currículum, por la brillantez de sus contribuciones y por su polifacética actividad.

Iniciador de la investigación y de la enseñanza en fotónica en España

El profesor Martín Pereda es reconocido como el iniciador de la investigación y de la enseñanza en fotónica y comunicaciones ópticas en la universidad española, ha sido el impulsor y creador de un departamento, que luego pasaría a llamarse de Tecnología Fotónica, en el que se realizaron los primeros proyectos de investigación en España en comunicaciones ópticas no guiadas, óptica integrada, amplificación óptica, cristales líquidos, redes de difracción en fibra óptica y sensores ópticos de diferentes tipos. Ha tenido numerosos discípulos que, tras realizar investigación bajo su dirección o en su grupo, se han repartido por buena parte de la geografía española, y han creado, a su vez, grupos y departamentos en comunicaciones ópticas.



Este mapa da una idea de la fuerza creadora de investigadores independientes en tecnología fotónica y que ocuparon puestos de responsabilidad importantes en la creación de escuelas de Ingeniería de Telecomunicación en España. Algunos de sus discípulos nos honran hoy con su presencia, acompañándonos en este acto.

Primera etapa

El profesor Martín Pereda nació en Madrid y cursó estudios universitarios y culminó la titulación de Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid y la licenciatura de Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid, ambas en junio del año 1967.

Desarrolló su tesis doctoral sobre la “Dinámica de la malla cristalina del cuarzo”, aprovechando una estancia en la Universidad de Colorado, Fort Collins, EE. UU., y la presentó en julio de 1971.

Desde entonces impartió numerosos cursos de doctorado sobre electrónica cuántica, dispositivos electro-ópticos y láser.

Quiero destacar el hecho de que el profesor Martín Pereda tuvo relación muy temprana con la UPC. Ya en el año 1976,

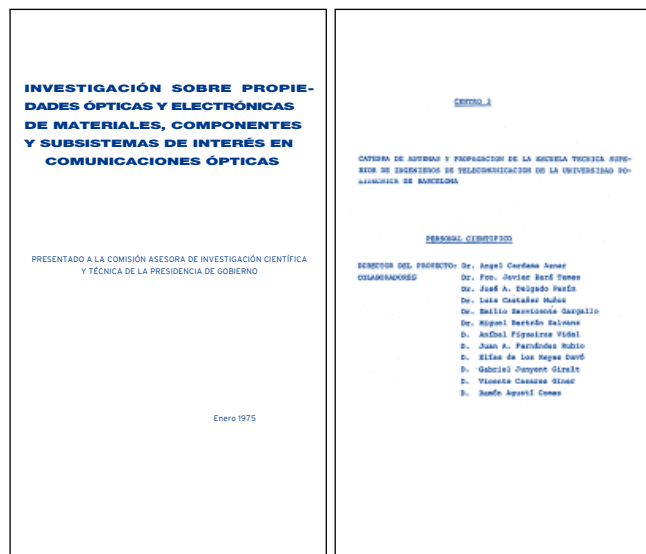
el entonces presidente de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, D. Federico Mayor Zaragoza, envió la carta de concesión de un proyecto de I+D titulado “Investigación sobre propiedades ópticas y electrónicas de materiales, componentes y subsistemas de interés en comunicaciones ópticas”, que constituye el primer proyecto de investigación que se desarrolló en las universidades españolas sobre comunicaciones ópticas.

El profesor Martín Pereda fue el impulsor de este proyecto, en el que colaboraron tres universidades, una de ellas la UPC, por medio de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación. Participaron varios profesores, todos ellos hoy catedráticos de universidad, la mayoría en la UPC, pero también en otras universidades. Algunos de ellos nos acompañan también en este acto.

Es importante destacar que con los fondos obtenidos con ese proyecto se pudieron iniciar o consolidar laboratorios dedicados a investigación en fotónica en la UPC, así como permitir a los jóvenes profesores que se incorporaban entonces, desarrollar sus trabajos de tesis doctoral.

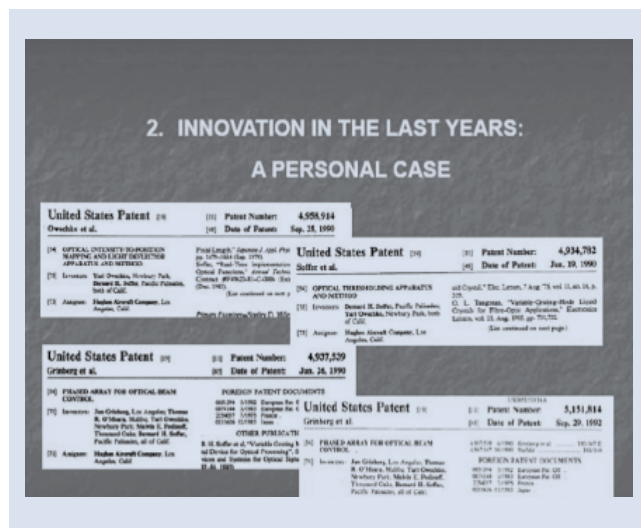
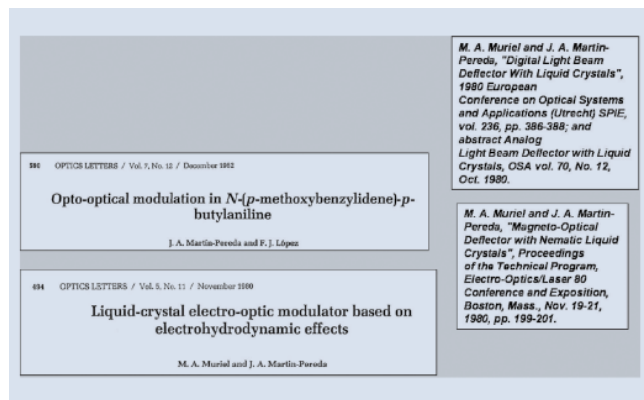
El profesor Martín Pereda participó también en los años 70 de la postura de otros de impregnarse de la forma de hacer investigación en sociedades tecnológicamente más avanzadas que la nuestra, y eso le llevó, como he dicho antes, a Colorado, desde donde se trajo la inquietud por el láser y la óptica no lineal, áreas precursoras de las comunicaciones ópticas que nacieron en el año 1971, coincidiendo con su regreso a España.

“Pocos pasan la mar que no cuenten fortuna”, dice el refrán, y en este caso la fortuna fue para la universidad española, que se vio beneficiada por el influjo creador de un joven investigador preparado en disciplinas que eran nuevas en nuestro país.



Contribuciones científicas en los años 80

Sus primeras contribuciones científicas en los años 80 se orientaron al estudio de la biestabilidad óptica en cristales líquidos como medio no lineal, y tuvieron un importante impacto.



Desde el punto de vista académico sus publicaciones fueron recogidas en un famoso texto de la época escrito por Hyatt M. Gibbs sobre el control de la luz por la luz, donde se cuentan ocho citas a los trabajos del profesor Martín Pereda y en una edición de Jacobs de la SPIE Optical Engineering Press sobre “selected papers on liquid crystal for optics”.

Como se sabe, los cristales líquidos han jugado un importantísimo papel en la tecnología electrónica profesional y también en productos de consumo y las grandes compañías de comunicaciones ópticas han desarrollado productos y aplicaciones basándose en los descubrimientos fundamentales recogidos en publicaciones académicas. Este es el caso de los trabajos del profesor Martín Pereda de la época.

En efecto, en una reciente reunión de la Real Academia de Ingeniería, de la que él es académico de número y secretario general, con miembros de Euro-CASE, que es una asociación de academias de ingeniería, el profesor Martín Pereda hizo una presentación titulada “Innovation and Education: The role of Universities” en la cual hizo un estudio muy original de los diferentes papeles desarrollados por los científicos, los inventores y los innovadores en el caso de los primeros tiempos de la radio y en el caso de Marconi. Además, hizo una presentación sobre su caso particular en el que describe cómo publicaciones suyas de los años 80, muchas de ellas en conferencias, figuran citadas, como referencias en las que se apoyan, en numerosas patentes sobre comunicaciones ópticas depositadas muy posteriormente, entre 1994 y 2006, por grandes compañías como Hughes, Raytheon, Boeing, Kyocera, etc. La importancia de sus aportaciones a la innovación y al desarrollo tecnológico, como se ve, va más allá de los convencionales indicadores académicos.

Contribuciones científicas en los años 90

En los años 90 se adentró en complejos problemas relacionados con el procesado de señales ópticas, entre los que destacan por su originalidad e impacto:

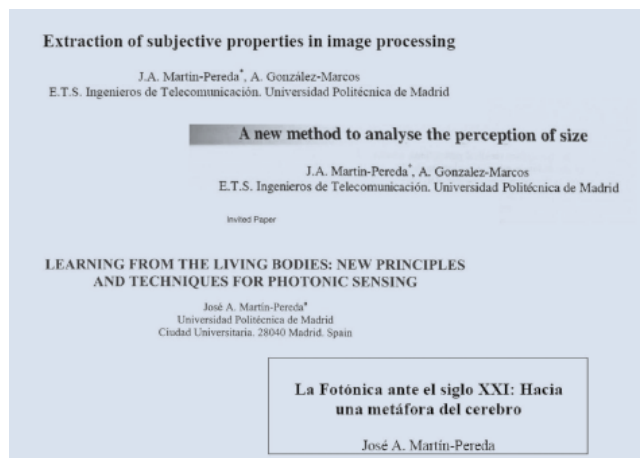
- El estudio del encriptado caótico para la transmisión de datos ópticos.
- El análisis de la histéresis en unidades aritméticas ópticas.
- El análisis de redes neuronales ópticas digitales, de gran tamaño, usando los diagramas de Feynman.
- El estudio de células lógicas ópticas inspiradas en el funcionamiento del sistema visual de los mamíferos, que derivó en la propuesta de subsistemas de procesado fotónico inspirados en la arquitectura del córtex visual.

Su interés por la mimesis sensorial le llevó también a proponer una nueva aproximación a los sensores basados en fibra óptica, que le acercó a los sistemas sensoriales de los seres vivos.

Llama la atención la originalidad de los títulos de sus publicaciones, que captan la atención del investigador, les daré algunos ejemplos:

- Extraction of subjective properties in image processing.
- A new method to analyze the perception of size.
- Learning from living bodies: New principles and techniques for photonic sensing.
- La fotónica ante el siglo XXI: Hacia una metáfora del cerebro.

Sin duda sus contribuciones científicas le han llevado a ser miembro activo de los comités científicos y organizadores de numerosos congresos de comunicaciones ópticas. En particular, fue durante más de una década el único español miembro del comité técnico del ECOC (European Conference on Optical Communications) y del IOOC (Integrated Optics and Optical Communications), que son los dos congresos de referencia en Europa y en el mundo de las comunicaciones ópticas y la óptica integrada.



Profesor

El profesor Martín Pereda es no solamente un gran académico, sino también un gran profesor, interesado por la enseñanza, siendo capaz de motivar a sus estudiantes con desafíos intelectuales.

En los comienzos de la carrera académica del profesor Martín Pereda, nuestro sistema de gobierno se caracterizaba, como decía don Enrique Jardiel Poncela, por que *“lo que no estaba prohibido era obligatorio”*.

En esas condiciones, la innovación académica era un desafío que algunos miembros de la generación del profesor Martín Pereda, siendo él mismo uno de los más destacados, abordaron con una mezcla de pragmatismo y de idealismo, características ambas que se dan su trayectoria. Efectivamente, se presentó y ganó la cátedra de Componentes y Tecnología de Fabricación, que hasta entonces tenía una asignatura en segundo curso con un programa clásico basado en el estudio de las resistencias y los condensadores y de las herramientas mecánicas como el torno y la fresa.

El profesor Martín Pereda introdujo en esa asignatura enseñanzas de materiales dieléctricos y magnéticos (tema sobre el que publicó un libro en el 1976), nociones de láser y su uso en diferentes aplicaciones, tanto de comunicaciones como de materiales y de procesado de la información (también publicó otros dos libros sobre esos temas en la década de los setenta).

Nadie le dijo nada, aunque cada año el programa fuera distinto al del curso anterior. Como se ve, en aquella época no se cambiaban los nombres de las asignaturas, pero sí su contenido.

Todo el esfuerzo docente innovador que inició en los años 70 mediante la transgresión del inflexible sistema académico de entonces, lo ha mantenido durante toda su carrera académica, actualizando los contenidos de las asignaturas y escribiendo libros de texto adoptados en numerosas universidades, como por ejemplo el libro *Sistemas y redes ópticas en comunicaciones*, y siendo también capaz de impartir cursos sobre historia de la tecnología y del arte, como por ejemplo los cursos optativos:

- Vanguardias Artísticas y Nuevas Tecnologías: del Fauvismo al Arte Conceptual.
- Imperialismo, Relaciones Internacionales y Comunicaciones: 1789-1919.
- ART DÉCO. Diseño Industrial en Sistemas de Comunicaciones (1900-1939).

Gestión académica y de la I+D

El impulso creador que antes describía en su trayectoria académica, también lo aplicó contribuyendo, por un lado, a la gestión universitaria como subdirector de su escuela, director de departamento y vicerrector de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid, y, por el otro, a su participación en la construcción de un sistema ciencia-tecnología en España homologable

internacionalmente. Tuvo un papel destacado en la redacción y la gestión de la primera Ley de la ciencia y del primer Plan nacional de I+D, y en el inicio de la participación española en los programas marco europeos como responsable de la Secretaría de Coordinación del Plan y, posteriormente, como director del Departamento de Tecnologías de la Producción y las Comunicaciones.

Como el profesor Martín Pereda se distingue por ser un hombre discreto, los que lo conocemos sabemos que él podría perfectamente decir aquello: “*Yo sé que me sé, mas esto callarlo he*”, refiriéndose a algunos episodios de esa etapa de su andadura.

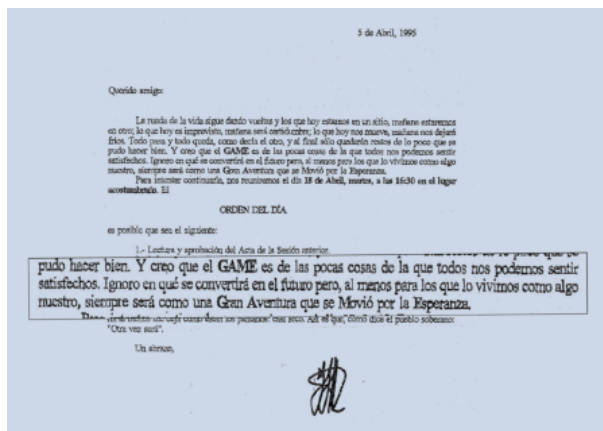
Ese momento del nacimiento del Plan nacional marca el inicio de una nueva etapa que permitió dotar de instrumentos y recursos a los investigadores inquietos, así como liberar las energías individuales y colectivas en todas las ramas de la ciencia y la tecnología.

No puedo dejar de mencionar aquí algunas otras actividades importantes del profesor Martín Pereda:

- Fue miembro del Consejo de Universidades por nombramiento del Senado y de su subcomisión de enseñanzas técnicas, en cuyo seno y actuando de ponente propuso la creación del título de Ingeniería Biomédica en el año 1999.
- Miembro del ESPRIT Advisory Board.
- Presidente del GAME (Grupo Activador de la Microelectrónica en España), iniciativa que movilizó muchos fondos europeos para el desarrollo de proyectos de chips para las empresas españolas, el inicio de la actividad en microsistemas en España y el desarrollo de circuitos *smart power*. Quiero destacar aquí, aparte de la influencia modernizadora que tuvo esta iniciativa –la mayoría de la empresas participantes están hoy activas en sus respectivas áreas de negocio–, una

anécdota que revela algún aspecto de la personalidad, el JAMP.

- El Comité GAME se reunía una vez al mes atendiendo a la convocatoria de su presidente. Cuando la fecha de la reunión se acercaba, los miembros del Comité nos impacientábamos esperando recibir el orden del día. He traído aquí un ejemplo de los muchos que tengo.



Donde se condensa la ironía, el buen humor y la originalidad del profesor Martín Pereda, así como esa mezcla de idealismo y pragmatismo a la que aludía antes. En esta convocatoria se refiere al GAME como la “Gran Aventura que se Movió por la Esperanza”.

- Tras su paso por el GAME, el profesor Martín Pereda fue durante un tiempo director de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, donde escribió el primer documento sobre prospectiva tecnológica y científica que se ha hecho en España.
- Ha sido director desde 1994 hasta 2001 de la Primera Cátedra de empresa creada en la ETSIT de Madrid para el Desarrollo de las Comunicaciones Móviles. Es académico de número de la Real Academia de Ingeniería con la medalla número XI.

Escritor

No quiero dejar pasar la oportunidad de glosar ante ustedes otras facetas de la personalidad del profesor, porque además de su brillante faceta académica y universitaria es también brillante como escritor, pintor e historiador.

Además de los numerosos ensayos y artículos de periódico que ha escrito sobre política de I+D, es autor de obras de teatro y de sainetes. Les traigo aquí el título de un sainete corto en tres escenas y un epílogo en el que se narran las peripecias de profesores universitarios sumergidos en las luchas por los fondos, los becarios y la visibilidad que parodia la presencia de la prensa del corazón en el escenario cotidiano.



Pintor

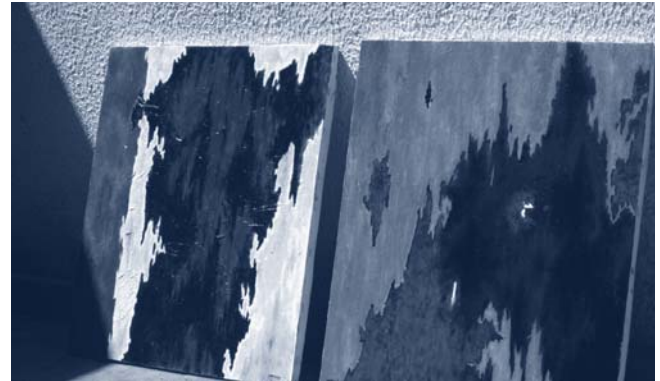
Es, además, un pintor inquieto que dedica tiempo a crear obra artística de gran variedad de estilos. Aquí les he traído a ustedes dos ejemplos de diferentes estilos que cultiva.



Historiador y ensayista

Y, finalmente, quiero destacar su perfil como historiador y ensayista. Su inquietud por la historia le llevó a una estancia sabática como profesor invitado en el London Center for the History of Science, Medicine and Technology del Imperial College de Londres, donde desarrolló un estudio sobre “Los saltos tecnológicos en épocas de crisis”, estudiando en ese contexto la evolución de las comunicaciones entre 1789 y 1949 desde los primeros telégrafos ópticos hasta el tratado de Versalles. Dice en su estudio el profesor Martín Pereda (cito textualmente):

“Es evidente que una sociedad aceptará con mayor o menor facilidad un cambio tecnológico si existen razones objetivas que se lo demanden. Estas razones pueden provenir tanto de una necesidad interna de dicha sociedad, como de un peligro venido tanto del exterior como internamente, como de unas necesidades derivadas de la política de estado emprendida. Pero si su situación es estable, si no se encuentra en una etapa de expansión económica, geográfica o cultural, será mucho más reacia a aceptar un cambio que si ocurre lo contrario. Si los miembros de esa sociedad tienen sus necesidades básicas satisfechas y ven con miedo que un cambio pueda hacerlas peligrar, no aceptarán de buen grado la introducción de algo desconocido. Solo lo harán, en esas condiciones, si tras un tiempo más o menos largo de estabilidad, vislumbran la posibilidad de dar un salto cuantitativo importante en su situación económica o de influencia que no haga peligrar la situación obtenida. En esas circunstancias, los empresarios, los industriales, los políticos, todos aquellos que pueden tener una cierta incidencia sobre el tema, avanzarán un paso y se mostrarán dispuestos a ensayar lo nue-



vo. Y si consiguen hacérselo llegar a la sociedad, ésta les seguirá. Con ello, el salto tecnológico podrá darse. Salto tecnológico que, no debemos olvidarlo, será el resultado de un largo camino previo.”

Aquí termina la cita.

En otras latitudes, la carrera universitaria puede ser desarrollada con énfasis en la docencia, en la investigación o en la gestión académica. En el caso del profesor Martín Pereda, ha tenido tiempo de hacer tres carreras en una vida profesional y de cultivar otras finas artes, en las cuales habría podido hacer también carrera, y quizá aún lo haga.

Para terminar, me siento muy feliz por haber tenido la oportunidad de resumir para ustedes el perfil académico y humanista del profesor Martín Pereda, a quien muchos de los que hoy asistimos a este acto consideramos nuestro maestro y el de varias generaciones de universitarios, académicos y profesionales de la ingeniería y de la ciencia.

Per acabar, i en vista dels seus mèrits personals i de la brillant trajectòria acadèmica i investigadora, permeteu-me proposar, en nom de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, a Jose Antonio Martín Pereda com a doctor *honoris causa* del Claustre de la UPC.

DISCURSO PRONUNCIADO DEL PROFESOR JOSÉ ANTONIO MARTÍN PEREDA

Alborada del fotón

Magnífico Rector de la UPC, miembros del Claustro y del Consejo Social, señoras y señores, queridos amigos.

No puedo iniciar mis palabras de otra manera que no sea expresando mi agradecimiento a la Universitat Politècnica de Catalunya por esta distinción con la que hoy me honra. Este agradecimiento, es obligado reconocerlo, me llena de alegría; somos humanos y la vanidad no nos es ajena.

Pero al mismo tiempo, y ésta es la parte que más me ha preocupado desde que recibí la noticia, el agradecimiento también se me ha mezclado con inquietud ante la duda de estar a la altura del honor que se me ha conferido. No en vano, la UPC es la Universidad que, desde su creación, más ha trabajado por llegar a ser el emblema de todas las transformaciones que la universidad española ha experimentado desde entonces. Haber nacido en el momento en el que nació supuso poder ir amoldándose a lo que las nuevas estructuras iban demandando.

Desde Madrid veíamos, con una cierta envidia, cómo podía llevarse a cabo, sin excesivos problemas, una reforma de dichas estructuras sin que insalvables obstáculos se opusieran a ello. Y veíamos también que, al mismo tiempo que se afanaba por desarrollar esas nuevas estructuras, todo el espléndido plantel de profesores que la componía planteaba unas líneas de investigación gracias a las cuales la UPC es hoy, sin duda, la institución puntera en gran parte de ellas.

En otros sitios, las luchas internas no dejaban mirar al exterior, mientras que en la UPC las fuerzas internas se dedicaban a empujar hacia afuera.

Por ello, la inquietud a la que aludía antes me ha hecho recapitular sobre los años pasados, intentando ver qué podía haber en ellos para ser merecedor de este honor. No sé si he llegado a alguna conclusión. A lo que si he llegado es que más que a mí, este doctorado *honoris causa* es casi como un tributo a una generación que, viniendo de la “*casi nada*” intentó llegar a algún sitio para alcanzar una posición equivalente a la que se encontraban todas aquellas sociedades de nuestro entorno que llamábamos avanzadas.

Mi generación, que es la que pasó más o menos por la universidad en la década de los sesenta, es una generación que siempre supo que de aquella situación sólo se podía salir si cada uno de nosotros, individualmente, intentábamos hacer lo que podíamos y no confiábamos en que el entorno, o las estructuras existentes, o lo que nos decían que se estaba haciendo, nos diesen algo.

Mucho se ha escrito de esos años en España, casi todo centrado en el régimen que el país soportaba y en el gris que dominaba a la sociedad. La universidad de entonces era una especie de crisol en el que se cocían mil y una ideas. La mayor parte de ellas fueron objeto de frecuentes análisis a partir de la década siguiente. La transición a la democracia que vino después puso su acento sobre todo en los aspectos políticos de discrepancia y en cómo

muchos de los que por allí estaban fueron luego protagonistas de momentos más o menos fugaces de la transición.

Pero hubo otro grupo de los que por allí pasaban que trataron de emprender otro camino diferente aunque con un fin equivalente. La vida de una sociedad tiene muchas caras y su transformación puede y debe hacerse también por muy diferentes caminos. La Política, con mayúscula, es la cara más aparente de lo que creemos que puede hacer cambiar una situación. Pero hay muchas otras políticas que en paralelo, por otros caminos y con otros procedimientos, pueden y deben conducir también al mismo fin.

Uno de los temas que más me ha preocupado siempre ha sido el de cuál es la relación entre la Política (con mayúscula) y la Tecnología (también con mayúscula). En los años sesenta, cuando aún no estaban en boca de todos tópicos como los de *innovación*, *desarrollo sostenible*, o *I+D+i*, y se hablaba simplemente de Ciencia, se leía que la Ciencia era neutra, que la Ciencia no tenía nada que ver con la Política. Había ciencias puras, ciencias aplicadas y ciencias empleadas en la ingeniería. Nos decían que todas vivían su vida independientemente de lo que pasara alrededor. Evidentemente, todos sabíamos que era mentira.

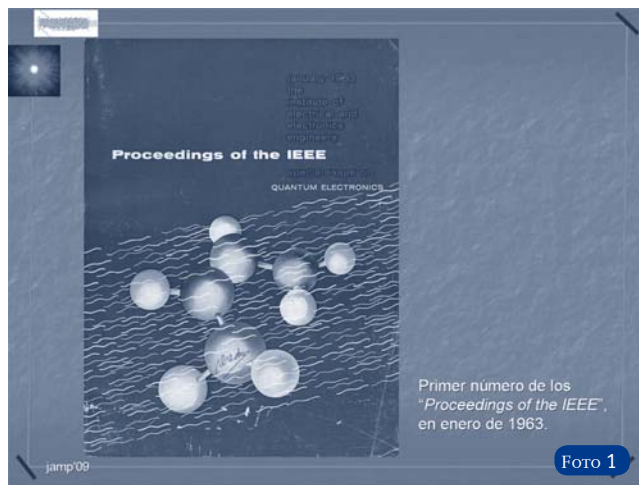
Por aquel tiempo publiqué dos pequeños artículos sobre el desarrollo de la ciencia en España. En uno de ellos exponía los contrastes de lo que la propaganda del régimen decía por entonces sobre la Ciencia y en el segundo intentaba hacer un recorrido histórico de las etapas en blanco y negro que España había vivido en Ciencia desde los Reyes Católicos. Cuando en 1968 llegué a Estados Unidos comprendí que detrás había bastante más de lo que yo había podido ver en España.

Otros, cuando también esos años salían de nuestro país, veían que había otra forma de hacer Política. Nosotros, los “de Ciencias”, los “de las Ingenierías”, también vimos que había otra forma de hacer Ciencia y hacer Tecnología. Creo que casi todos

intentamos entender qué no había hecho nuestro país para estar donde estaba y qué podía hacer. Todavía sigo intentando ver qué más hay detrás de lo que vemos.

Según he podido escuchar de las palabras del profesor Castañer, palabras que no sé si realmente merezco, dos han sido las razones principales para esta distinción que hoy se me concede: mi papel en el inicio de la fotónica en España y mi contribución en los años ochenta al primer Plan nacional de I+D. A ambos dedicaré brevemente el resto de mis palabras.

Cuando inicié mis pasos por la fotónica, esta palabra aun no existía en el lenguaje habitual de los científicos. El concepto con el que se englobaba gran parte de lo que hoy es fotónica (**Foto 1**) era el de *electrónica cuántica*, concepto que, oficialmente, había nacido en enero de 1963 en la primera portada de los renovados *Proceedings del IEEE*, nuestra particular biblia laica de entonces. La palabra mágica que surgía siempre a continuación, y que era la que le daba un cierto carisma, era la de *láser*. Pero, ¿cuál era el



carisma que la sociedad en general, y la universidad en particular, veían en esa palabra?

Quizás la mejor imagen que resume la idea que tenía la universidad española del láser, a mediados de los años setenta, viene dada por una breve anécdota que me ocurrió en esos años.

Me invitaron a dar una charla sobre el láser en un colegio mayor de la Ciudad Universitaria de Madrid. Debí de ser en el año 1974. Alguien contactó conmigo y me indicó que contase algo de para qué valía el láser y qué era, pero sin meterme en muchas honduras. Los asistentes serían estudiantes de diferentes carreras, sin ninguna idea previa sobre aquello y sólo con un interés muy general por el tema. Quedamos en el día y la hora y, llegado el momento, me dirigí al lugar acordado. A la entrada del salón de actos me encontré con un cartel, bastante más grande de lo esperado, que ponía en letras que ocupaban más de la mitad de mismo: “*El Láser: el Rayo de la Muerte*”.

Pregunté, asombrado, al que me encaminaba a la sala:

- “¿Pero cómo habéis puesto ese título?”
- “Es para que fuera más atractivo”, me contestó.
- “¡Pero si no voy a hablar de nada de eso!”
- “Es igual. Es sólo una frase. Tú habla de lo que quieras.”

Es obvio que, hablase de lo que hablase, al final todas las preguntas se dirigirían “*al rayo de la muerte*” y a que si mataba mucho o no. Y así fue. No tengo ni idea de cuáles fueron mis respuestas, porque de lo único que me acuerdo, al cabo de treinta y cinco años, es del título de la charla.

Algunos años después he sabido que algo similar le pasó a Theodore H. Maiman, el artífice del primer láser, cuando dio la noticia de su descubrimiento. A ello volveré dentro de un momento.

Pero no era sólo en la universidad donde se tenía ese concepto del láser. De hecho, en la sociedad ésa era la única idea que existía. Y tampoco era sólo en nuestro país, también lo era en

muchos otros, incluyendo al que había sido su país de origen, Estados Unidos. ¿Cuál era la razón de aquello?

La razón es relativamente sencilla y compleja al mismo tiempo. La sencilla se retrotrae a las novelas y las películas de marcianos de serie B de los años cincuenta y, sobre todo, a la novela de H.G. Wells, publicada en 1898, *The War of the Worlds*. En su capítulo sexto presenta “el rayo de calor” de los marcianos y cómo era capaz de destruir todo lo que estaba a su alcance.

Pero una razón algo más sofisticada ha de entrar en los años treinta; la literatura pseudocientífica de entonces (**Foto 2**), y todo lo que ahora englobamos con el término de “*los medios*”, hacía aparecer, de vez en cuando, el invento de algún “científico” que había logrado “*el rayo de la muerte*”. En casi toda ella se daban, como características más significativas del rayo, el que fuera silencioso, el que matase sin derramar sangre, el que lo hiciera a distancia... Y con ello en tramos en una de las causas de la proliferación de rayos de la muerte en los años veinte y treinta.

No hacía mucho que había concluido la Primera Guerra Mundial, la “Gran Guerra” como se la denominaba entonces, la guerra que



estaba destinada a acabar con todas las guerras, la guerra que había sido la más cruenta de todas las habidas hasta entonces.

Los años transcurridos entre 1914 y 1918 habían dejado un recuerdo imborrable en todos los participantes. Sobre todo, la interminable guerra de trincheras desarrollada en Europa había descubierto la verdadera imagen de lo que es la guerra, había llevado a la sociedad civil a un contacto constante con la muerte, con las secuelas de las batallas y con todas las podredumbres que soportaban los combatientes en las trincheras y los civiles en las ciudades. De allí nacieron muchas ideas y una de ellas era la de conseguir “matar” sin que la muerte impresionase, matar a distancia, matar sin hacer sangre, silenciosamente, casi consiguiendo que el muerto no dejase huella de su existencia. Algo así como matar sin remordimientos de conciencia.

Y de una manera u otra, las sociedades de todos los países pusieron en su subconsciente colectivo esa idea de un rayo de la muerte. Y así, con más o menos consciencia de ello, comenzaron la tarea de encontrarlo.

Lo que encontraron, algunos años después, fue algo que no cabía mucho con los descubrimientos o los inventos previos. El láser constituye un elemento extraño dentro de las múltiples familias de dispositivos, sistemas e instrumentos que la física ha proporcionado a la ingeniería. La popularidad de su nombre no se corresponde, en realidad, con lo complejo de su base y, sobre todo, con las peculiaridades de su concepto. Todo el mundo ha oído hablar del láser y, tanto profanos como profesionales, tienen una idea más o menos lejana de lo que es o de lo que puede llegar a hacer. Pero todo eso no es sino un reflejo, una especie de pantalla, de la realidad que un día, hace casi ahora cincuenta años, dijo Irnee J. D'Haenens, el ayudante de Maiman, tras poner en funcionamiento el primer láser de la historia: que era “*a solution looking for a problem*”.

Y esto porque, aunque muchas veces se lo ha situado, por ejemplo, dentro de la misma familia conceptual que el radar, el láser

es algo fundamentalmente distinto. En el caso del radar, vemos que nació con un fin, que su desarrollo se basó en la consecución de ese fin y que, con mayores o menores variantes, ese fin ha seguido siendo su objetivo fundamental; habrá sido aplicado a otras cosas diferentes de su meta inicial, pero su filosofía sigue siendo la misma. Lo mismo podría aplicarse al transistor o al circuito integrado, o a la radio o a la telegrafía: fueron un concepto operativo que fue variando con el tiempo, pero cuyo objetivo siguió siendo el que determinó su concepción original. El láser, por el contrario, podría relacionarse de manera más natural con conceptos físicos como el magnetismo o la elasticidad: una vez descubiertos, una vez entendidos, pudieron ser aplicados a entornos, a usos no previstos de antemano. Pero la diferencia fundamental es que, en este caso, el concepto, quizás podríamos decir el “fenómeno”, ha sido desarrollado por el hombre. Y las aplicaciones, donde podía tener uso, las ha tenido que ir descubriendo también, poco a poco, el hombre. Muchas, seguro que la mayoría, están aún por encontrar.

Resulta ilustrativo recordar brevemente algo de los primeros años del láser (**Foto 3**). Ver con ellos cómo la historia de los que,



poco a poco, fueron avanzando por su sendero, es la historia de cómo el hombre ha ido adaptándose a lo que en cada momento iba encontrando y necesitando. Y, también, la historia de cómo los grandes proyectos, las grandes planificaciones, valen a veces poco a medida que se avanza.

El fin de la Segunda Guerra Mundial dio lugar al inicio de la Guerra Fría. Las potencias hasta entonces aliadas en el objetivo de derrotar al régimen nazi pasaron a formar dos bloques enfrentados entre sí. Noviembre de 1955 determinó el fin del monopolio nuclear de Estados Unidos, con la primera prueba soviética de una bomba en el margen de los megatones. Varias carreras se iniciaron como piedras de toque para mostrar ante el mundo los respectivos potenciales. El presidente Eisenhower planteó ese año la doctrina de lo que se conoció como el *New Look* y que se basaba, esencialmente, en hacer descansar el poderío americano en dos polos, en el nuclear y en una fuerte superioridad aérea.

La desmovilización tras la guerra de Corea redujo las fuerzas terrestres americanas en casi setecientos mil hombres, a pesar de lo cual el porcentaje del PIB destinado a Defensa apenas descendió del pico que había alcanzado y que había llegado a ser de un 14%. Gran parte de los fondos se destinaron a un incremento del arsenal atómico, que llegó a crecer en algunos momentos en una cifra próxima a las dos cabezas atómicas por día y, al mismo tiempo, a los misiles y otros transportes aéreos destinados a su lanzamiento. Debido a ello, gran parte de las necesidades de desarrollo se dirigieron a la instrumentación necesaria para el despliegue planeado.

En febrero de 1958, Eisenhower (**Foto 4**), como respuesta al lanzamiento un año antes del primer *Sputnik*, decidió la creación de una agencia para estimular el desarrollo de proyectos avanzados, que bautizó con el nombre de ARPA (*Advanced Research*

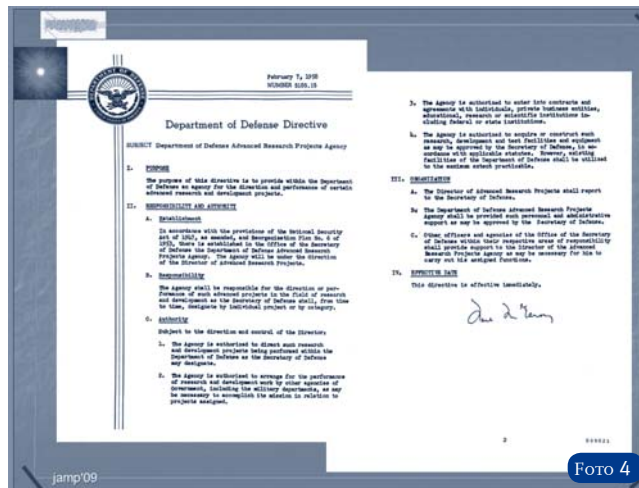


Foto 4

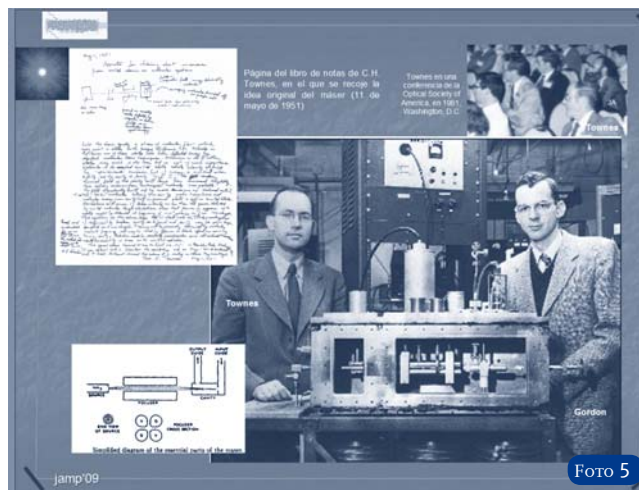


Foto 5

Projects Agency). El primer satélite había cogido prácticamente desprevenida a la Administración americana y ARPA debía ser el mecanismo para que aquello no volviera a pasar.

Si durante la Segunda Guerra Mundial sólo laboratorios muy seleccionados, como el *MIT Radiation Laboratory*, el *Harvard Radio Research* (dirigido por F. E. Terman) o los Bell Labs, habían colaborado con Defensa para el desarrollo de sistemas de navegación y detección, esta función se extendió en los años cincuenta a un gran número de universidades. C. H. Townes (**Foto 5**), que obtendría el premio Nobel en 1964, había pasado de los laboratorios de la Bell a la Universidad de Columbia. Y allí siguió trabajando en temas similares a los que se había enfrentado antes y que, esencialmente, se centran en la espectroscopia de microondas. ARPA, o lo que era casi lo mismo, la US Army, la Navy y la Air Force, generosamente financiaron todos los nuevos desarrollos.

Y de ellos nació el máser, acrónimo que, además del conocido *Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, algunos también decían que significaba *Means of Acquiring Support for Expensive Research*. Las notas de Townes resumen su idea inicial. Fue redactada, como ha ocurrido muy a menudo en otros casos, en muy pocos minutos, tras una noche de insomnio y tras un paseo por un parque próximo, supongo que a la luz de la luna. En el ángulo inferior izquierdo hay una nota de su futuro cuñado, Arthur L. Schawlow, premio Nobel en 1981, acreditando el día y la hora del escrito.

Tras el máser, todos los grandes laboratorios del mundo desarrollado enfocaron sus esfuerzos hacia la consecución de otro máser que trabajara en el margen de las frecuencias ópticas.

Quien lo consiguió fueron los *Hughes Research Laboratories*, que eran casi anecdóticos en el tema, que apenas destinaban fondos a éste y donde trabajaba Ted Maiman sin apenas apoyo de su entorno (**Foto 6**). Nadie esperaba que el futuro láser surgiera de allí y nadie hacía el menor caso a lo que pudiera desarrollar. Cuando lo consiguió, la única manera que encontraron los responsa-



Foto 6

bles de la Hughes para adelantarse públicamente al resto de sus competidores fue la de programar una conferencia de prensa. En el material que entregarían a los presentes creyeron que sería conveniente dar una foto de Maiman con su láser. Cuando el fotógrafo le pidió que se situara a su lado, vieron lo diminuto que resultaba aquel pequeño tubo fluorescente con la varilla de rubí en su interior. Eran los momentos de las grandes instalaciones, de los grandes cohetes que se preparaban para ir a la Luna, de los grandes ciclotrones, de las grandes plantas nucleares. Una cosa tan diminuta jamás podría impactar a la sociedad.

En el laboratorio, el fotógrafo vio un gran tubo helicoidal análogo al del láser, pero mucho mayor; introdujeron otro rubí de mayores dimensiones y pidieron a Maiman que se pusiera detrás (**Foto 7**). Ante las objeciones de éste

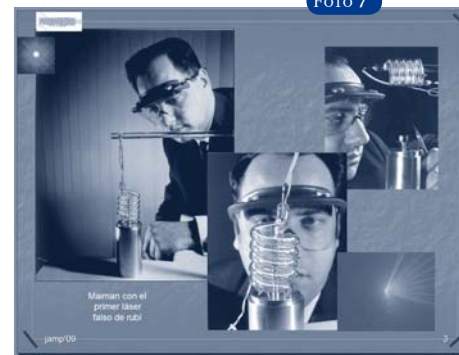


Foto 7

parece que el fotógrafo le dijo: “Usted haga la ciencia, que yo hago las fotografías”. La foto fue reproducida innumerables veces y aún hoy sigue siendo la que aparece a menudo para mostrar el “primer láser”.

De nuevo, en la conferencia de prensa, Maiman quiso mostrar el láser original. Una vez más se lo negaron señalando que parecía que lo acababa de hacer un fontanero. El “cuanto más grande mejor”, tan de moda entonces, no casaba mucho con la realidad y mucho menos después de que la instalación de Townes para su máser, que vimos hace un momento, fuera un equipo bastante más aparente que el de Maiman.

Maiman dio, en aquel momento, los cinco aspectos más significativos del láser y los campos en los que creía que iba a tener una incidencia mayor:

- **Amplificación real de la luz.**
- **Una herramienta para investigar en materiales.**
- **Un haz de alta potencia para comunicaciones en el espacio.**
- **Una radiación válida para incrementar el número de canales de comunicación.**
- **Un sistema capaz de concentrar la luz y aplicarla en la industria, en la química y en la medicina.**

De los cinco puntos que señaló Maiman, todos ellos, salvo en parte el tercero, han constituido el terreno básico de acción del láser. Aunque Maiman se centró en ellos en sus palabras ante la prensa, la pregunta que no podía quedar sin surgir se presentó al final:

– “¿Había desarrollado Hughes un rayo de la muerte? ¿Podría ser el láser un arma de guerra?”.

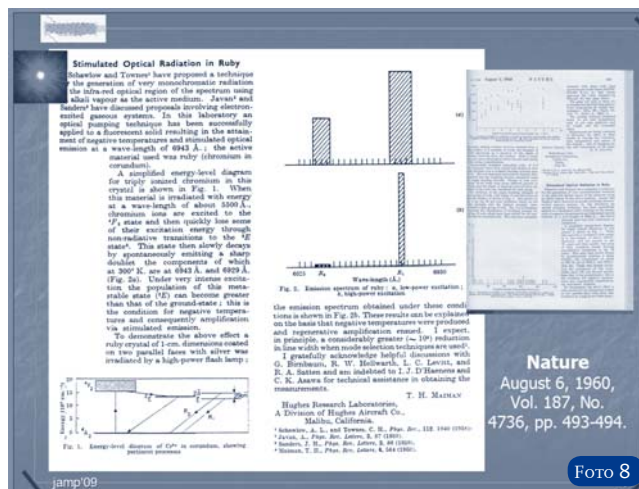
Tras algunas evasivas, Maiman sólo pudo responder:

– “No lo sé”.

Todos los periódicos, al día siguiente, proclamaban a los cuatro vientos el hallazgo por los científicos de un arma letal.

En cualquier caso, la Hughes había conseguido el primer láser, con sus propios fondos y sin ninguna ayuda de contratos, para ese fin específico, con el gobierno. El láser no les había costado más de 50.000 dólares, mientras que los fondos que manejaban otras compañías como la TRG, en la que Gordon Gould, uno de los personajes más controvertidos de la historia del láser trabajaba, la IBM o la misma Universidad de Columbia, con el equipo de Townes a la cabeza, estaban muy por encima del millón de dólares.

Como complemento “anecdótico” a lo anterior cabría recordar otro hecho que también le ocurrió a Maiman con su láser. Cuando intentó publicarlo en *Physical Review Letters* (Foto 8), su artículo fue rechazado alegando que “ya había demasiados artículos sobre el máser”. Sólo pudo publicarlo en una revista inglesa de casi segunda fila en el campo de la física (*Nature* lo era entonces en la física) y en una simple página. Si a eso añadimos que empleó como material activo el rubí, que había sido rechazado por todos los grandes “patriarcas” de aquel momento por considerarlo inadecuado para conseguir el objetivo propuesto, podríamos



llegar a algunas conclusiones que pueden ser válidas para otras ocasiones:

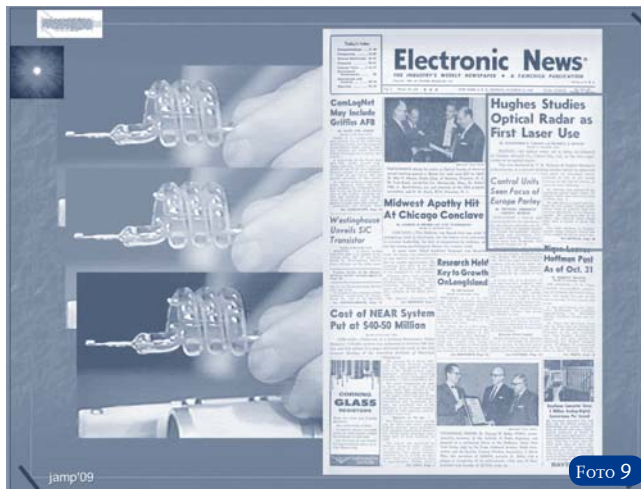
- No siempre disponer de cantidades ingentes de dinero es garantía de que el resultado será el mejor.
- No siempre seguir los caminos indicados por las grandes figuras es garantía de seguir un camino seguro.
- No siempre aceptar a ojos cerrados las ideas de los grandes protagonistas de la ciencia es garantía para no equivocarse.
- No siempre que un artículo es rechazado es prueba de que el trabajo no sea digno de publicarse.
- No siempre la aplicación que se dice a priori de algo es, al final, la que más éxito tiene.

La Hughes (Foto 9) intentó, casi de inmediato, plantear aplicaciones más concretas y menos bélicas para su láser, y el camino más directo que encontró fue el de su uso como radar. Varias noticias de prensa pretendieron hacer olvidar al “*rayo de la muerte*”, pero durante muchos años ésa siguió siendo la imagen que el público seguía teniendo del láser de Maiman y que él (Foto 10),

muchos años después pudo mostrar orgulloso de su reducido tamaño y de que no fuera el “arma letal” pregonada en sus inicios. Con él se encuentra su colaborador D’Haenens, que paradójicamente, gracias a su daltonismo (era incapaz de ver la región del rojo), fue el primer ser humano que pudo ver directamente el láser al incidir sobre la pared del laboratorio.

Y ahora corresponde volver de nuevo a la historia en nuestro país, al menos a la historia que yo puedo contar.

Durante los años setenta en España, tal como ya he apuntado antes, el láser seguía siendo el rayo de la muerte. En esos años, los que pasaban por mi laboratorio para ver el láser de He-Ne, de 50 mW, que tenía, sólo preguntaban si se podía encender un cigarro con él o si quemaba la piel. En aquellos tiempos la gente aún fumaba y hasta fumaba en los laboratorios. Hacia 1974 hice mis primeros hologramas, más como motivo de atracción que con un fin concreto. Las preguntas sobre el cine en relieve surgían de inmediato. Mis intentos de pronosticar memorias con



capacidad superior a las magnéticas, de moda entonces, quedaban en el vacío.

Un par de años después, en un intento de que la escuela donde me encontraba le reconociera como “uno de los suyos”, me encaminé a modular su luz y, con ello, a demostrar su potencial capacidad para transmitir información. Dados los recursos existentes, y como estaba seguro de que las velocidades que obtendría con cualquier método convencional de los que pudiera disponer nunca serían competitivos con los que la literatura ya empezaba a publicar, me atreví a iniciar un camino que no estaba muy seguro de adónde me llevaría, pero que, supuse, daría material válido para hacer algunas tesis y, de paso, conseguir publicar algo. El único material del que podía disponer sin excesivas complicaciones eran algunas muestras de diferentes cristales líquidos. El cristal líquido es un material de propiedades electroópticas muy fuertes y en el que campos eléctricos o magnéticos no muy elevados podrían hacer cambiar algunas de sus características.

Y quizás puede ser interesante recordar algo de cómo llegué a estos materiales. Como en otras ocasiones, puede servir de ayuda para aquellos que sólo buscan el objetivo de su investigación en las revistas técnicas o en las conferencias especializadas.

En las Navidades de 1968 fui a visitar a un amigo que estaba estudiando en Stanford. Con otros dos compañeros emprendimos el viaje desde Colorado en un viejo trasto de los cincuenta (que, por cierto, no retornó a su punto de partida) y, tras pasar por Wyoming, Utah y Nevada, llegamos a San Francisco. Sin entrar en detalles, sólo diré que en el clásico puesto con parafernalia hippy (Foto 11) encontré un pequeño bloque de un material como metacrilato transparente, sobre el que habían dispuesto un plástico gris y, entre ambos, un material blanduzco con colores irisados; los colores que adoptaba, unos colores muy brillantes y muy puros, dependían de la temperatura de la mano al tocar el plásti-

co. Compré uno, junto con las típicas postales de *Make love, not war* que mostraban la sicodelia del momento. Volví a Colorado.

Algunos meses después, el profesor Yuen-Ron Shen, de Berkeley, uno de los teóricos más famosos en aquel momento de la óptica no lineal, dio una conferencia sobre propiedades de los cristales líquidos. Llegué a la conclusión de que aquel artilugio que había comprado en San Francisco, y que había llegado a Colorado mezclado con los restos del fenecido coche (Foto 12), estaba hecho de un cristal líquido del tipo colestérico que cambiaba el paso de la hélice que formaban sus moléculas con la temperatura. Realmente, este material, tanto visto desde fuera como yendo a su interior, nada tenía que envidiar a la imaginaria hippy del momento (Foto 13). Aquello me llevó a buscar algo más sobre el tema y, cuando volví a España, traje conmigo un kit que pude conseguir de casi la única empresa que los fabricaba. El kit tenía varias muestras de colestéricos, que lo eran entre temperaturas muy definidas, y un único frasco de otro cristal líquido, del tipo nemático, y que todo el mundo (todo ese mundo) conocía como MBBA. Con ese nemático, que estuvo algunos años dormitando en un cajón de mi mesa

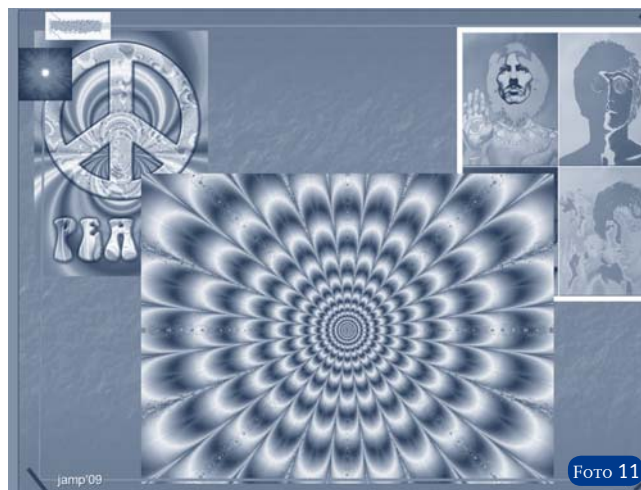




Foto 12

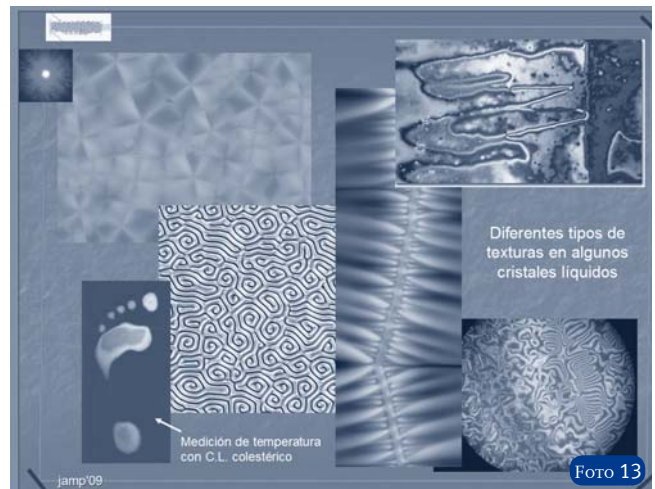


Foto 13

del laboratorio, empecé mi aventura con los cristales líquidos, con el láser, con las comunicaciones y, al mismo tiempo, con los fenómenos relacionados con el color y la percepción visual. Con ellos cubrí el principio de la década de los ochenta.

La consecuencia más directa de esta historia es, quizás, que en el sitio más inesperado e impensable siempre se puede encontrar algo realmente interesante sobre lo que trabajar. Y también que sólo es necesario saber mirar, y querer entender lo que se está mirando, para alcanzar un resultado.

No sería justo cerrar esta etapa sin hacer referencia a un hecho que pudo haber dado lugar a otro tipo de paisaje en mi caminar. Ya he dicho que el láser era una curiosidad en los setenta y el principio de los ochenta. **Mis conversaciones con las empresas españolas que, con un poco de previsión, deberían haber empezado a transitar por ese camino, resultaron baldías.** Todo el mundo decía que sí, que había mucho futuro en el tema, pero nadie daba el primer paso.

Curiosamente el primer intento de colaboración que me vino de fuera, en el tema de las aplicaciones del láser, fue en el entorno de la medicina. Más en concreto, en el de la oftalmología. No recuerdo cómo inicié contactos con el doctor López Bertolozzi, jefe de residentes de oftalmología en el Hospital Clínico de San Carlos, de Madrid, y jefe de la Sección de Córnea. Decidimos hacer algunas experiencias sobre los efectos del láser en la córnea de embriones de cobaya. Una tarde, mi laboratorio se convirtió en un pequeño quirófano en el que se intentaba radiar los ojos de embriones todavía en el útero materno. El olor a cloroformo y todo tipo de desinfectantes rodeó a la también embrionaria instalación de la que disponía en aquel momento. Sería el año 80 aproximadamente. No voy a detallar las intervenciones quirúrgicas realizadas, ni tampoco los resultados. Sólo diré que el futuro mostraba algunas posibilidades por aquel camino. Pero muy poco después, en noviembre de 1983, un avión de Avianca se estrellaba al aterrizar en Barajas y en él fallecía el doctor Bertolozzi. Obviamente, la colaboración finalizó y, quizás por un cierto sentimiento de que por ahí no debería continuar, abandoné el tema. Hoy vemos a nuestro

alrededor que una de las principales aplicaciones del láser, que todo el mundo conoce, es en oftalmología.

Y ahora es necesario ya hablar de la fotónica.

Como he dicho antes, la palabra *fotónica* no existía oficialmente antes de los ochenta. Al menos, no era conocida ni aceptada por los profanos. Dos hechos, de nuevo, me sirven para mostrar la situación de nuestro país con respecto a ella. Ambos tuvieron lugar a mediados de los ochenta.

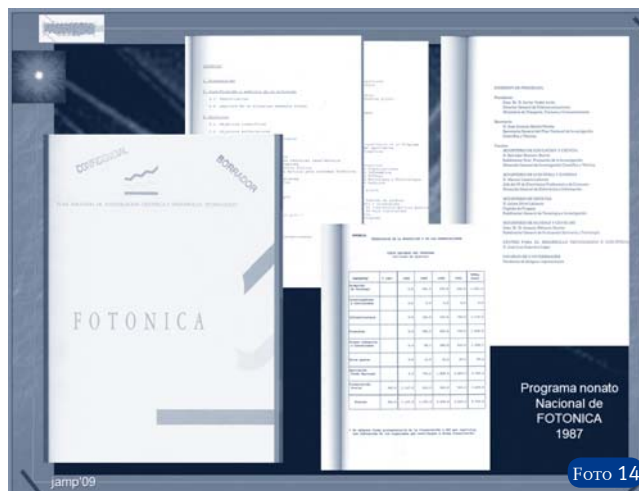
El primero ocurrió en mi escuela de *telecos* de Madrid. Se debatía, como se hace de forma periódica y constituye el genuino deporte de la Universidad, un nuevo plan de estudios (tarea ésta habitual, desde hace lustros, y con la que se suele perder el tiempo y, casi siempre, amigos). En una de las especialidades que se planteaban, propuse una asignatura que se denominase *Dispositivos Fotónicos*; inicialmente aceptada, se rechazó al final y se me aceptó en cambio un título mucho más rocambolesco pero que, al parecer, asustaba menos: *Dispositivos Cuánticos, Electroópticos y Láser*. El carisma del láser seguía siendo efectivo.

El segundo hecho tiene que ver con ese otro aspecto que parece ha sido una de las razones para que yo esté aquí: el primer Plan nacional de I+D.

Habiéndome encargado de la secretaría provisional que se creó para la confección del Plan, antes de la creación de lo que luego sería la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, y siendo responsable de analizar qué programas podrían recibir el calificativo de programas nacionales y qué contenido tendrían, decidí abrir un proceso para elaborar un posible Programa nacional de fotónica (**Foto 14**). Era el año 1985. Vistos los recelos que la palabra suscitaba, configuré una muy reducida comisión y gestamos una propuesta dando énfasis al láser, que seguía siendo la palabra má-

gica. Pasó algunos filtros, pero cuando llegó el momento final de su aprobación por la Comisión Interministerial, y ante la usual reducción de presupuesto, alguien me dijo que había que eliminar programas. Sólo se me dijo eso. Se me insinuó el de robótica y “algún otro”. No se me dijo nada más. Para evitar que dijeran que “arrimaba el ascua a mi sardina”, eliminé también el de fotónica. Poco después, en *Mundo Electrónico* publiqué un artículo de lo que yo creía era la fotónica. Las líneas que vi entonces eran las que aparecen en este cuadro (**Foto 15**). No son muy diferentes de lo que es hoy.

Igual que dije antes que los de mi generación tuvimos que andar casi solos para inventarnos un camino, la fotónica tuvo también que andar casi sola a partir de entonces. Y creo que no lo ha hecho mal. Sólo hay que ver el Centro de Fotónica, indiscutible número uno en España, que se ha creado muy cerca de aquí y que ha sido realidad gracias a los esfuerzos de su creador y a la comprensión de los que podían ayudarle a andar; y las contribuciones en comunicaciones ópticas que se han aportado des-



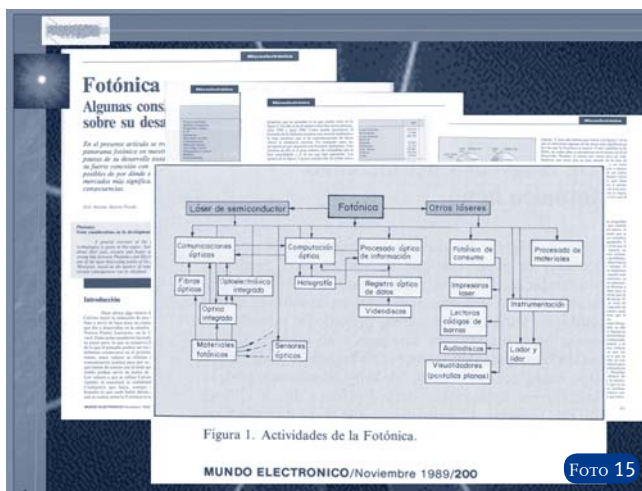


Foto 15

como el que mostré antes, sino quizás un cauce de agua que va buscando su camino por muy diferentes terrenos.

Mis palabras se acercan ya a su fin. Debería hablar de futuro. Y para ello voy a aprovechar una opinión mucho más señera que la que yo podría dar.

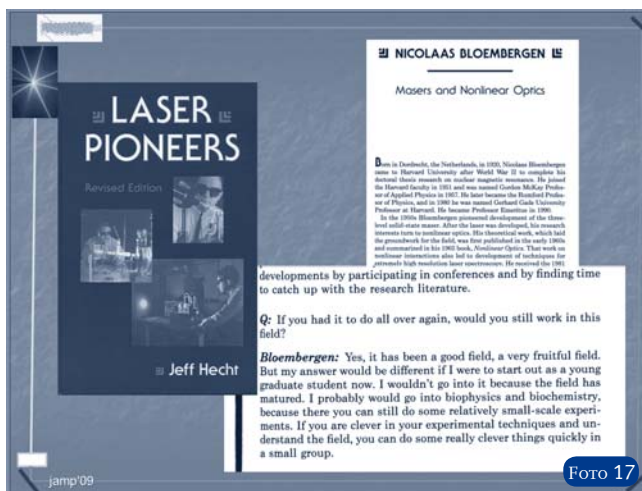
En 1985, con motivo de las bodas de plata del láser, la revista *Lasers & Applications* encargó la realización de una serie de entrevistas a los principales protagonistas de la aventura del láser (Foto 16). Las trece realizadas se publicaron después, conjuntamente, en un libro con el título de *Laser Pioneers*. Su conjunto da una visión muy especial de lo que fueron los primeros días del láser y lo que sus artífices opinaban veinticinco años después.

Casi todas las entrevistas tenían, casi al acabar, una pregunta similar. Era la clásica de “¿Volvería ahora a investigar sobre el láser si empezara de nuevo?”; prácticamente todos decían que sí y que el láser seguía siendo el futuro. Sólo uno se salía de la norma. Era Nicolaas Bloembergen, premio Nobel en 1981, uno de los introductores del concepto de los tres niveles en el máser y pionero y principal impulsor de la óptica no lineal, cuyo libro de 1965 *Nonlinear Optics* fue la chispa que nos impulsó a muchos para adentrarnos en ese camino (Foto 17). Bloembergen contesta al entrevistador:

“Ha sido un campo muy fructífero. Pero si ahora fuera un joven graduado, no entraría en él. Seguramente entraría en el terreno de la biofísica o de la bioquímica porque allí todavía se pueden hacer experimentos de pequeña escala. Si se es lo suficientemente inteligente y se conoce el terreno, se pueden hacer cosas muy interesantes de forma rápida y con un grupo reducido.”

de la UPC al terreno académico y al industrial. El camino de la fotónica, iniciado quizás por Newton hace un montón de años, avanza inexorable ante nosotros. Ya no es un camino pedregoso,

Hago mía la filosofía de sus palabras, quizás cambiando los entornos que apunta por los del conocimiento del cerebro y su forma de percibir y procesar el mundo exterior, o los de conocer



cómo la luz, el láser, actúa sobre organismos vivos. Pero esa es otra historia.

Ya me he alargado bastante. Quisiera concluir mis palabras con el mismo sentimiento de gratitud con el que las comencé. Si, como se dice, *“somos dueños de nuestro silencio y esclavos de nuestras palabras”*, las mías aspiro a que lo sean de mi sentimiento hacia la Universitat Politècnica de Catalunya y a todos aquellos que han hecho posible el que hoy esté aquí.

Estar aquí es mucho más de lo que jamás hubiera podido pensar y, sobre todo, estar aquí con muchos de los que me han acompa-

ñado a lo largo de los últimos cuarenta años, con los que empezaron conmigo en los sesenta, con los que me siguieron en esta aventura en los setenta, con los que trabajé y nos ayudamos mutuamente en los ochenta y con los que, a partir de los noventa, siguieron conmigo para tratar de ver qué nos traía el siglo XXI. Casi todos ellos ya son más “mayores” que yo, si no en edad, sí en saber y gobierno. Y por último, gracias a mis hijas, que, si no estuve siempre a su lado, ellas sí lo estuvieron al mío.

Muchas gracias.

Moltes gràcies.

PALABRAS DEL SEÑOR ANTONI GIRÓ I ROCA RECTOR DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Miembros de nuestra comunidad universitaria,

Miembros del Consejo Social,

Dignísimas autoridades,

Amigos y compañeros del profesor Martín Pereda que os habéis desplazado para estar hoy con nosotros,

Profesor Martín Pereda,

Señoras y señores,

Es un gran honor para la Universitat Politècnica de Catalunya poder investir hoy como doctor *honoris causa* al Profesor Mar-

tín Pereda, e incorporarlo en su Claustro de Honor. En primer lugar, querría agradecerle muy sinceramente sus elogiosas palabras sobre nuestra universidad, y sobre todo la magnífica conferencia en torno al nacimiento del láser y sus aplicaciones, los cristales líquidos y la fotónica.

Como muy bien sabéis, la UPC se creó en 1971 a partir de centros ya existentes, algunos con profundas raíces centenarias y otros de reciente creación, como es el caso de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona. Disponía entonces de un reducido grupo de profesores, agrupados en sedes y edificios entre virtuales y trashumantes, con un cierto parecido a la *universitas* originaria de las cercanías del año 1200 en París, que, tal como dice Laure Verdon en su obra *Le moyen âge*, no se distinguía en absoluto por sus edificios, sino por la *universitas*, es decir, por el conjunto de maestros y de estudiantes.

Paralelamente, en aquel momento el profesor Martín Pereda iniciaba su brillante carrera profesional, a lo largo de la cual no sólo ha sido un buen observador de la trayectoria de la Escuela, sino que también ha contribuido de una manera decisiva a crear las bases de lo que hoy representa la investigación y la valorización del conocimiento en el ámbito de las Telecomunicaciones, en el Estado español en general, y en la UPC en particular.

Con este acto, la UPC ha querido reconocer al profesor Martín Pereda la importancia de su liderazgo y de las colaboraciones que siempre ha mantenido con los departamentos de nuestra universidad, ya incluso antes de constituirse como tales, así como su continuada relación a lo largo de los años, y desde diferentes escenarios, con profesores de nuestra universidad.

La presentación de la trayectoria académica del Dr. Martín Pereda que ha hecho hace unos momentos su padrino, el Dr. Luis Castañer, invita a hacer una pequeña mirada retrospectiva a la evolución de la docencia y la investigación en la ingeniería de

telecomunicaciones en la UPC. En poco más de treinta años, hemos pasado de unos edificios provisionales y unos barracones en medio de unos campos de coles en torno a Torre Girona, a dos escuelas, departamentos y centros y grupos de investigación de referencia en el ámbito europeo, que han desbordado los espacios del Campus Nord y que han contribuido a reforzar otros campus y a configurar una concentración muy importante, tanto por lo que respecta a las dimensiones como a la producción científica, en el Campus de Castelldefels.

Centros y profesores que han sido distinguidos en el ámbito docente con premios a la calidad docente, tanto a título individual como colectivo, y que han alcanzado un prestigio internacional con el reconocimiento y el aval de másteres Erasmus Mundus. Desde el punto de vista de la investigación, los resultados también son muy brillantes; sólo decirnos que con respecto al VII Programa Marco, somos la universidad que ha obtenido más proyectos europeos, y eso se pone de manifiesto cuando se mi-



ran los datos objetivos recogidos en alguno de los rankings de referencia, como por ejemplo el de Scimago o el de Webometrics.

Este gran resultado, fruto del trabajo y la dedicación de muchos *Telecos* y no *Telecos*, es también producto de la clara visión del profesor Martín Pereda, que impulsó la introducción en el Estado de las líneas de investigación sobre los cristales líquidos, la electrónica cuántica, los dispositivos electroópticos y las aplicaciones del láser. En aquellos años setenta estábamos en plena eclosión de la electrónica. El láser, acrónimo en inglés de "amplificador de luz por emisión estimulada de la radiación", era un bebé que nadie podía imaginar que acabaría siendo un elemento omnipresente en nuestra vida, y el fundamento de muchas de las aplicaciones de las TIC en los años noventa, en los que las aplicaciones y el progreso científico ya iban evolucionando hacia la transmisión de datos a través de las fibras ópticas, hacia la fotónica y la óptica cuántica. Ahora, ya en el siglo XXI, día tras día vemos como la interacción y complementación entre la electrónica y la óptica adquiere cada vez más protagonismo.

La UPC, en el ámbito de las TIC, debe en buena parte su gran desarrollo al Plan nacional de I+D y a los programas marco de la Unión Europea. Es por eso que no quiero dejar de mencionar el gran impulso que dio el Dr. Martín Pereda a las TIC, desde su función de gestor del Plan nacional. Estoy seguro de que algunos de los aquí presentes todavía recuerdan aquel primer proyecto de la CICYT concedido a la UPC en 1976, siendo él presidente de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Sin aquellas decisiones acertadas, las universidades, y la nuestra en particular, no hubieran podido alcanzar unos niveles de competitividad internacional como los actuales.

Utilizando sus propias palabras, el profesor Martín Pereda nos ha descrito unos rasgos de su ejemplo personal de inquietud intelectual y científica, poniendo de relieve la oportunidad de haber sabido identificar la fotónica como área estratégica, tal como el tiempo nos ha corroborado.

Los valores universitarios, bien resumidos en el *mission statement* de la Universidad de Cambridge,

“contribute to society through the pursuit of education, learning, and research, at the highest international levels of excellence”

“Contribuir a la sociedad mediante la educación, el aprendizaje y la investigación, en los más altos niveles de excelencia,”

sólo se pueden conseguir con las aportaciones, el impulso y el esfuerzo de profesores como José Antonio Martín Pereda, que son capaces de dominar las cuatro fases características del mérito científico:

- Tener buenas ideas
- Saber generar conocimiento a partir de éstas

- Saber ver la trascendencia de este conocimiento
- Ser capaz de convencer a los demás de su importancia

Si a todos estos aspectos añadimos su perfil de escritor, pintor e historiador, creo que todos convendremos en que es un lujo su incorporación a partir de ahora a nuestro cuadro de honor.

Quiero expresar mi agradecimiento a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona, promotora de esta candidatura,

Y a las unidades de la UPC que os habéis apuntado a la propuesta:

- El Departamento de Física e Ingeniería Nuclear
- El Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones
- El Departamento de Ingeniería Electrónica
- El Instituto de Ciencias Fotónicas
- El Máster Interuniversitario en Fotónica





Nuestro sincero reconocimiento a otros grupos e instituciones que nos han dado apoyo,

- La Universidad Politécnica de Madrid
- La Universidad Complutense de Madrid
- La Universidad de Santiago de Compostela
- La Universidad Pública de Navarra
- La Universidad Autónoma de Barcelona
- La Universidad de Cantabria
- La Universidad de Stratchclyde (Glasgow, UK)

La presencia de muchos de vosotros, hoy aquí, contribuye a realzar la importancia de este acto de reconocimiento del profesor Martín Pereda.

Por último, nuestro agradecimiento también a las personas que manifestasteis vuestro apoyo a título particular, así como al Consejo de Gobierno, que aprobó la propuesta por unanimidad.

Acabaremos este acto, como no puede ser de otra manera, entonando el *Gaudeamus Igitur*. (Aprovecho para agradecer la actuación de la Coral Arquitectura y la Orquesta de la UPC.) La última

estrofa, la menos conocida, dice "*florezca el alma mater que nos ha educado y ha reunido a los queridos compañeros, que, por regiones alejadas, estaban dispersos*".

Ésta es una de las ocasiones en que el *alma mater* universitaria reúne a estos estimados compañeros, que han ido siguiendo su propio camino.

Profesor Martín Pereda, esta ceremonia de investidura como doctor *honoris causa* que hoy celebramos es el testimonio del reconocimiento de la Universitat Politècnica de Catalunya a vuestra dedicación y estima. Y es también el símbolo de nuestro agradecimiento a una persona, que, en el curso de su dilatada trayectoria académica, ha formado parte de nosotros mismos y ha contribuido a nuestro crecimiento como institución.

Muchas felicidades, y muchas gracias.





**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**