

ACTE D'INVESTIDURA COM A  
DOCTOR *honoris causa*

PER LA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DE

SERGI VERDÚ LUCAS

II D'OCTUBRE DE 2005

ACTE D'INVESTIDURA  
COM A DOCTOR *honoris causa*  
PER LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA DE  
SERGI VERDÚ LUCAS

PARLAMENTS

II D'OCTUBRE DE 2005



# ÍNDEX

Laudatio dels mèrits del professor Sergi Verdú Lucas, per Juan Antonio Fernández Rubio, director de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona .....	5
Acceptació per part del nou doctor <i>honoris causa</i> . Intervenció del professor Sergi Verdú Lucas..	II
Paraules de l'Excm. i Mgfc. Sr. Josep Ferrer Llop, rector de la Universitat Politécnica de Catalunya .....	I7



# LAUDATIO DELS MÈRITS DEL PROFESSOR SERGI VERDÚ LUCAS

*Juan Antonio Fernández Rubio*

Avui la Universitat Politècnica de Catalunya investeix el professor Sergi Verdú com a doctor *honoris causa*, complint l'acord de 29 de juny de la Junta d'Escola de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, referendat pel Consell de Govern de 22 de juliol. Avui és un dia important per a l'Escola de Telecomunicació i també per a la UPC perquè rebem com a doctor *honoris causa* un antic alumne amb una trajectòria acadèmica molt prestigiosa. Es diu que ningú no és profeta en sa terra; en aquest cas no s'acompleix aquesta dita i el professor Sergi Verdú torna a la seva universitat per rebre el reconeixement merescut a la seva tasca professional.

Em correspon a mi, seguint el tradicional costum acadèmic i en representació de tota la comunitat universitària, el gratíssim i segurament no merescut honor de pronunciar la *laudatio*, la lloa dels mèrits, bàsicament científics, que el professor Sergi Verdú ha aconseguit al llarg de la seva vida i al qual la UPC acull com a doctor entre els seus membres. En aquest acte intentaré glossar l'extraordinària experiència d'una persona amb la qual en algunes ocasions he coincidit en l'exercici de la nostra activitat acadèmica.

No és gens senzill resumir en unes poques línies, no tan sols el que el currículum mostra, sinó també el que queda amagat al darrere i que constitueix la veritable història del personatge; el que ens podria donar una idea més precisa dels esforços que ha hagut de fer per escriure unes pàgines tan brillants, de les alegries i també dels desvetllaments i pesars per aconseguir arribar tan lluny. Intentaré, amb humilitat i amb respecte, transmetre, tant com pugui i amb l'ordre i la claredat necessaris, tots els mèrits acadèmics, professionals i humans del professor Sergi Verdú. Per a això, destacaré tres aspectes en aquesta *laudatio*: en primer lloc, faré un esbós de la personalitat i els valors humans i professionals del nostre il·lustre doctorant; en segon lloc, posaré de relleu els aspectes més notables del seu currículum, i finalment descriuré les seves aportacions científiques, en especial a la teoria de la informació i les comunicacions.

El professor Verdú va néixer el 1958 a Barcelona. Feia pocs anys que Shannon havia publicat el seu famós article i que s'havia inventat el transistor, dos dels pilars en què es basaria la moderna telecomunicació i que tant van influir en la nova orientació dels estudis d'enginyeria de telecomunicació i en la seva carrera. Ja durant la infantesa en Sergi va mostrar una gran curiositat per l'electrònica gràcies a una joguina, "l'enginyer electrònic", que els seus pares li van regalar. Va ser un bon noi i un bon estudiant. Als onze anys va sofrir una desgràcia familiar, però la va superar amb molta voluntat, traient molt bones notes, com havia fet en cursos anteriors. Va cursar l'antic batxillerat també amb molt bons resultats i per aquella època va ajudar a traduir un llibre d'electrònica que parlava d'electrons i de buits.

L'any 1975 va començar els estudis de Telecomunicació a l'Escola Tècnica Superior de Telecomunicació de Barcelona, situada en aquell moment al carrer Sant Pere més Baix de Barcelona. Aquest va ser un any crític, ja que va marcar la fi d'una època històrica a tot Espanya. L'inevitable agitació social i els diferents moviments estudiantils i del professorat van originar situacions de crispació, o si més no de desconcert, que no afavorien gaire l'estudi.

Quan va començar els estudis, feia només quatre anys que l'escola havia estat creada, però el centre ja gaudia d'una bona plantilla de professors coneixedors de les diferents matèries de l'antic pla 64. Es pot considerar que hi havia tres conjunts de professors: un grup d'enginyers residents a Catalunya, que treballaven a empreses i serveis de telecomunicació i que tenien una consolidada situació professional a Barcelona; un altre grup, que havia cursat estudis de postgrau o de doctorat a l'estranger, i un conjunt de professors joves acabats de sortir de l'escola de Madrid, que era l'única que existia quan va ser fundada la de Barcelona.

La renovació acadèmica que un grup de professors de l'escola de Madrid havia impulsat amb ardor i tenacitat, per posar-se al dia i poder comparar-se i competir amb altres països del mateix entorn, va ser assolida per l'escola de Barcelona. El canvi d'orientació de la carrera d'acord amb els avanços científics i tecnològics va quedar reflectit al programa d'estudis de l'escola. Si bé aquest mantenia una estructura similar al pla 64 vigent, moltes matèries tenien uns continguts molt més actualitzats i d'altres havien canviat fins i tot de nom sense guardar cap relació amb l'original del pla aleshores vigent. En aquell ambient engrescador, tant des del punt de vista acadèmic com social, i malgrat les insuficiències de tipus logístic, el professor Verdú va fer els estudis d'una manera molt brillant. Les dificultats no van minvar el rendiment d'en Sergi, que va finalitzar els estudis el juliol de 1980 en els cinc anys previstos. El seu pas per l'escola no va passar desapercebut pràcticament per cap professor, i la seva trajectòria està farcida d'anècdotes relacionades amb la seva excel·lència. Aquest acte m'ha fet recordar una anècdota personal, una mica difosa pel trans-

curs del temps. Em va tocar per sorteig formar part del tribunal que havia de jutjar el seu projecte de fi de carrera. El tema del projecte s'allunyava molt de les meves tasques de docència i de recerca, però va ser de fet la profunditat dels temes abordats en el projecte el que em va dificultar més la tasca d'avaluador. En aquest treball el professor Verdú ja va deixar constància de la seva capacitat i de les seves aptituds vers la investigació. El títol del projecte "Análisis simbólico de redes con parámetros concentrados y distribuidos" denota per si mateix la complexitat de la feina realitzada tenint en compte l'època i que només es tractava d'un treball de pregrau.

El professor Verdú va acabar el estudis sent el número u de la seva promoció i va aconseguir el premi extraordinari de fi de carrera del Ministeri d'Educació i Ciència. Tot seguit va marxar als Estats Units, amb una beca Fulbright per fer els estudis de postgrau. Després d'algunes vicissituds en el viatge d'anada, va arribar a la Universitat d'Illinois situada a Urbana-Champaign, on va finalitzar successivament, al Departament d'Enginyeria Elèctrica, la tesi de Master of Science el gener de 1982 i la tesi doctoral l'agost de 1984. La seva tesi doctoral va crear una nova disciplina: la detecció multiusuari, que amb al temps va esdevenir un tema mol actiu de recerca arreu del món.

Des de 1981 fins a 1984 va ser ajudant de recerca al laboratori coordinat de ciències de la Universitat d'Illinois i el setembre d'aquest darrer any va entrar com professor assistent al Departament d'Enginyeria Elèctrica de la prestigiosa Universitat de Princeton, on molts investigadors famosos han estat també professors. El juny de 1989 va ser nomenat *associate professor* i el febrer de 1993 va arribar a ser *full professor*, sempre a la mateixa Universitat de Princeton. En l'actualitat imparteix cursos de pregrau de sistemes de comunicacions. També fa classes de postgrau sobre teoria de la informació i comunicacions multiusuari. I a més participa en el Programa de Matemàtiques Aplicades i Computacionals. Per la seva tasca docent va rebre el premi d'excel·lència a l'ensenyament a l'Escola d'Enginyeria i Ciències Aplicades de la Universitat de Princeton, l'any 1989. Desenvolupa la seva activitat de recerca a l'esmentat Departament d'Enginyeria Electrònica en els temes de teoria de la informació, compressió i transmissió de dades, i de processament del senyal.

A continuació detallaré la tasca, extensa i brillant, portada a terme pel professor Verdú. Des del seu projecte de fi de carrera, ja s'aprecia una predisposició per a la recerca. Aquests treballs donen fruit a una sèrie de publicacions en revistes nacionals però també en una revista internacional. Amb la tesi de màster també publica diversos articles en les revistes *IEEE Transactions on Communications* i *Transactions on Information Theory*, de reconegut prestigi i amb un alt índex d'impacte. Es pot dir que la tesi de màster representa una etapa de transició vers la teoria de la infor-



mació, camp en el qual es pot considerar que ha desenvolupat la major part de la seva tasca investigadora i ha fet les aportacions més rellevants. Encara que accidental, hi ha una certa coincidència entre el títol de la tesi de màster de Shannon, “Symbolic analysis of relay and switching circuits”, i el de la tesi de màster d’en Sergi.

A més de la feina docent i de l’ingent tasca investigadora, el professor Verdú també ha dut a terme feines de gestió i direcció científicotècniques. Va ser votat membre del prestigiós IEEE Information Theory Society Board of Governors quan només tenia trenta anys i l’any 1997 va esdevenir un dels presidents més joves de l’IEEE Information Theory Society. El professor Verdú ha estat editor associat de *Transaction on Automatic Control* i de *Shannon Theory of Transactions on Information Theory* de l’IEEE i també editor d’altres nombroses publicacions. És revisor de pràcticament totes les revistes importants del món relacionades amb les telecomunicacions. Recentment ha estat elegit membre del Consell Científic de Telefónica pel Consell d’Administració de la companyia.

El professor Verdú ha estat professor visitant a la Universitat Nacional d’Austràlia, al Technion-Institut de Tecnologia d’Israel, a la Universitat de Tòquio i al Departament d’Enginyeria Electrònica i Informàtica de la Universitat de Califòrnia, Berkeley.

El professor Verdú té una llarga llista de beques, premis i reconeixements a la seva tasca acadèmica, alguns dels quals ja s’han esmentat abans. Entre d’altres es poden mencionar: el premi Terman al millor llibre d’enginyeria elèctrica de l’American Society for Engineering Education i l’IEEE Millenium Medal. En una data tan primerenca com l’any 1992, va ser elegit *fellow* de l’IEEE per les seves contribucions a les comunicacions multiusuari i a la teoria de la comunicació.

Passant al camp de les publicacions i a la seva aportació a la ciència i la tecnologia, el professor Verdú és autor de molts capítols de llibres, tots de lectura obligada per a investigadors en el camp de la teoria de la informació, i de nombrosíssimes publicacions a congressos internacionals i revistes de gran influència. Ha rebut premis d’institucions importants per diversos articles, com ara el Donald G. Fink Paper Prize Award de l’IEEE, l’Information Theory Outstanding Paper Award, el Golden Jubilee Paper Award de l’IEEE Information Theory Society i el Paper Award de la Fundació Japonesa de Telecomunicacions Avançades. El nombre de citacions que es fan dels seus articles és molt elevat i en aquest moment té el rècord històric de publicacions al *Transactions on Information Theory*.

El professor Verdú va ser l'editor convidat d'una edició especial del *Transactions on Information Theory* l'octubre de 1998 (publicada també com a llibre), commemorant el 50è aniversari de la publicació de l'article de Shannon. A més de fer un treball superb d'edició, va col·laborar-hi amb un article, escrit per ell mateix, sobre la història de la teoria de Shannon.

És autor del llibre titulat *Multiuser detection*, text que proporciona un tractament exhaustiu del tema de les comunicacions digitals multiusuari, que és una de les àrees més importants en tecnologies de comunicacions modernes. El llibre descriu detalladament temes molt avançats, és una guia excel·lent tant per a estudiants com per a enginyers i representa una referència inestimable per a investigadors en comunicacions i tractament del senyal. A més, recull moltes de les seves contribucions pioneres començant des de la seva tesi doctoral.

En relació amb aquest llibre, hi ha una anècdota molt interessant i important per a mi, però que també denota una peculiaritat del nostre doctorand: la seva capacitat per extreure allò que és rellevant en qualsevol treball. El professor Verdú va formar part del jurat que havia d'avaluar la tesi doctoral d'Olga Muñoz, en aquella època una doctoranda meva. La tesi versava sobre la utilització d'*arrays* d'antenes en comunicacions multiusuari —això explica la seva presència en el jurat. Dies després de la defensa de la tesi, vaig rebre un correu seu en el qual ens demanava la nostra autorització per incloure com a exercici en aquest llibre una de les demostracions de la memòria. Aquesta demostració era sens dubte la més important, ja que representava el nucli fonamental de la tesi. No obstant això, em va xocar molt la manera i la rapidesa amb què va tractar el tema.

A través de més de cent publicacions en revistes prestigioses, Sergi Verdú és ben conegut, especialment a l'àrea de la teoria de la informació per les seves exploracions dels límits fonamentals de la transmissió de dades i sistemes de compressió de senyals. En aquesta disciplina, és una de les personalitats més reconegudes arreu del món i la seva influència és fonamental en molts aspectes. Però la seva inquietud no li permet viure de rendes i sempre persegueix explorar noves línies d'investigació, en comptes de seguir les ja existents. En el seu moment va fer, com ja s'ha esmentat, contribucions clau sobre detecció multiusuari i va publicar articles essencials, com el que parla de la capacitat per unitat de cost de 1990 o com el que obté la fórmula general de capacitat del canal de l'any 1994. Actualment està treballant en la relació entre la teoria de l'estimació i la teoria de la informació. Ja ha descrit les diverses i interessants interseccions entre la teoria de la informació i la teoria d'estimació lineal i no lineal d'error quadràtic mitjà per a senyals observats en soroll gaussià i ha observat una nova relació entre la informació mútua entrada-sortida i el mínim

error quadràtic mitjà que es pot aconseguir amb l'estimador òptim de l'entrada. Aquests resultats teòrics ja han estat objecte de diferents aplicacions en problemes diversos com la distribució de potència en sistemes de comunicacions i en el filtrat no lineal de senyals, i hi ha molta gent que s'està unint en aquesta línia de recerca.

Examinant la trajectòria del professor Verdú i recollint l'opinió de moltes persones que l'han envoltat, es pot dir que és un treballador nat, amb un horari sense límits i amb una sana ambició científica. Ha obtingut tots els graus acadèmics amb excel·lència i ha aconseguit els càrrecs acadèmics i el reconeixement científic en un temps que es pot considerar bastant curt atesa la seva importància i rellevància. No obstant això, ha pogut conjuminar també la carrera acadèmica amb la vida familiar i ha fet, encara que de manera molt ocasional, algunes incursions en el món pictòric. En particular, és autor d'una pintura acrílica en què utilitza el llenguatge de Miró per representar un símbol matemàtic comú emprat en la teoria de la informació que s'anomena *informació mútua*. També és un gran amant dels viatges i de les cultures del món.

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, Sergi Verdú com a doctor *honoris causa* del Claustre de la Universitat Politècnica de Catalunya.

# ACCEPTACIÓ PER PART DEL NOU DOCTOR *HONORIS CAUSA*. INTERVENCIÓ DEL PROFESSOR SERGI VERDÚ LUCAS

*Excel·lentíssim i Magnífic Senyor Rector, membres del Claustre i del Consell Social, professors, estudiants, convidats, senyores i senyors,*

Fa uns mesos vaig tenir el privilegi de presentar el president de Stanford, John Hennessy, en un discurs que va fer a Princeton, i va ser amb una especial satisfacció que vaig destacar el seu doctorat *honoris causa* per la Universitat Politècnica de Catalunya. Qui m'havia de dir que poc temps després seria jo el receptor d'aquest gran honor! Agraïxo profundament a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació la presentació de la meva candidatura i al Consell de Govern de la Universitat la decisió d'atorgar-me aquest doctorat que tant m'honora. Les amables paraules del director de l'Escola, el professor Juan Fernández Rubio, m'han omplert d'orgull venint com vénen d'un dels grans mestres que vaig tenir en aquesta *alma mater* meva.

No puc deixar passar aquesta oportunitat sense recordar els dies com a estudiant en aquesta casa. Si em permeteu deixaré que la meva memòria us relati uns quants episodis d'aquells dies.

Vaig començar els estudis d'Enginyeria de Telecomunicació a la llavors anomenada Universitat Politècnica de Barcelona, un dilluns, 17 de novembre, en uns pavellons prefabricats adossats a l'Escola d'Arquitectura. El dijous d'aquella setmana ens vam despertar amb una notícia llargament esperada. Després de la suspensió de les classes durant una setmana, el professor de Càlcul Infinitesimal va reprendre l'explicació del concepte de límit d'una successió, aquesta vegada lluint una corbata negra. El canvi més immediat que ens va portar "el cambio" va ser l'abolició

fulminant de les assignatures titllades com “les tres maries”: Gimnàstica, Religió i Formació de l’Esperit Nacional. Aviat vam tornar a la rutina, plena de trobades escenificades en el marc incomparable de la Diagonal entre els estudiants que demanàvem “llibertat, amnistia, estatut d’autonomia” i els agents de l’autoritat (afectuosament coneguts com “els grisos”), que responien amb bales de goma seguint les directrius del ministre de l’Interior, un polític recentment retirat que proclamava “la calle es mía”. Mentrestant, el nou president del Govern es mostrava convençut de la impossibilitat d’ensenyar física nuclear usant el basc.

El segon any d’estudis, vam passar dels pavellons prefabricats a un vetust immoble del carrer Sant Pere Més Baix, en el qual vaig trobar-me per primer cop amb un ordinador: un Digital PDP-11 amb ni més ni menys que 64 quilobits de memòria de ferrita, i amb uns teletips a tall de terminals que algú feliçment va batejar com “les cafeteres”. La biblioteca de l’Escola s’allotjava en una espècie de xalet de fusta suïsa construït al pati de l’edifici.

El tercer any va suposar un nou trasllat: les equacions de Maxwell i les lleis de la probabilitat les vaig aprendre entre núvols de nicotina a les anomenades “coves” de la Via Laietana: un local sense finestres ni cap altre tipus de ventilació, que hauria servit de refugi ideal si la guerra nuclear hagués arribat a Barcelona. Finalment, ja al quart curs de carrera, ens vam traslladar a un flamant edifici acabat de construir que a mi em semblava d’allò més luxós, i que era conegut com “els barracons”.

Malgrat la manca de mitjans, les vagues, la massificació i un antiquat pla d’estudis, l’ensenyament era exigent, rigorós i dedicat, a més de dotat d’un extens component experimental que ja voldrien tenir moltes universitats americanes. No sé si va ser perquè encara no s’havia inventat ni el correu electrònic ni la web, però la veritat és que els estudiants (o almenys alguns) aleshores treballàvem molt intensament. Curiosament encara tinc, de tant en tant, algun malson en què em convoquen sobtadament a un examen de Camps Electromagnètics o de Microones.

Va ser a les esmentades “coves” on vaig escoltar per primera vegada el nom del creador de la que amb el temps va arribar a ser, i és, la meva casa intel·lectual: la teoria de la informació. Una de les mentes més brillants del segle xx, Claude Shannon, va escriure el 1948 la carta magna de l’era de la informació. Si la majoria dels grans èxits científics s’esdevenen de manera incremental, no és gaire exagerat afirmar que la teoria de la informació va sorgir del no res. Amb la publicació del seu famós article, Shannon va formular una teoria matemàtica que va revolucionar el món de les telecomunicacions i que avui en dia continua revolucionant-lo. En efecte, sense Shannon no es conceben cap de

les modernes tecnologies de la comunicació, dels telèfons mòbils a les comunicacions per satèl·lit, del CD al DVD, del fax al correu electrònic, de la càmera digital a la televisió d'alta definició. Si el segle xx va ser fecund en revolucions científiques, de la teoria de la relativitat a la tectònica de plaques, de la física quàntica a la biologia molecular, m'atreuria a apuntar que cap d'aquestes no ha influït en la vida quotidiana de principis del segle XXI tant com la teoria de la informació.

La teoria de Shannon és un punt de trobada de l'enginyeria, les matemàtiques i la informàtica. Fruit d'aquest mestissatge intel·lectual s'ha anat construint des de 1948 un edifici l'arquitectura del qual és totalment nova i les repercussions del qual van molt més enllà de l'enginyeria i la informàtica fins a influir en el pensament de físics, estadístics, biòlegs, lingüistes i economistes.

Com tota obra mestra, sia el *Guernica*, *Le nozze di Figaro* o la casa Milà, no importa quantes vegades hi tornem, l'obra de Shannon no deixa d'oferir-nos una sorpresa, un detall amagat, una perspectiva nova.

També el 1948 i curiosament en el mateix edifici on Shannon treballava en Bell Labs a Nova Jersey, va néixer una altra invenció que canviaria el món: el transistor. Una invenció que va desencadenar una sèrie vertiginosa de progressos tecnològics. Com pot ser, us preguntareu, que en un món tecnològic amb constants de temps tan breus, les lleis fonamentals de Shannon continuïn sent rellevants al cap de més de cinquanta anys? De la mateixa manera que les lleis de la física, Shannon divideix el món en dos, el món del possible i el món de l'impossible. La teoria de la informació prediu la capacitat o velocitat màxima a què es pot transmetre informació de forma fiable per un canal de comunicació. Shannon també prediu quina és la màxima redundància que podem eliminar d'una font d'informació sense alterar-la. En un món en el qual la tecnologia electrònica, i en particular la dels microprocessadors, avança exponencialment, no deixa de ser notable que en el context de la transmissió i la compressió de dades hi hagi uns límits immutables que no podem transgredir.

Un dels ingredients clau en els grans èxits de Shannon i que va suposar una ruptura total amb el pensament regnant fins a la meitat del segle xx és la noció que tant les fonts d'informació com els canals de comunicació són entitats aleatòries i, per tant, s'han d'analitzar amb els mètodes que subministra la teoria de la probabilitat. Aquesta venerable branca de les matemàtiques gaudeix d'una llarga història i, encara que va veure grans avenços al segle XIX, no va ser fins al 1933 que el gran matemàtic rus Andrej Kolmogorov va col·locar l'edifici de la teoria de la probabilitat sobre uns fon-

aments matemàtics rigorosos. Curiosament, no van ser els matemàtics americans els primers a reconèixer l'important contribució de Shannon a la teoria de la probabilitat, sinó que va ser l'escola soviètica liderada per Kolmogorov la que es va adonar immediatament que Shannon havia obert un capítol important en la teoria de la probabilitat, que va culminar amb la solució d'un dels problemes més famosos en la teoria de l'ergodicitat recorrent a l'entropia de Shannon.

Un altre aspecte digne de destacar és que la teoria de Shannon no és una teoria constructiva. Enuncia els límits fonamentals però no revela a l'enginyer com construir codis i algorismes que arribin a aquests límits. De fet, el 1948 no existia cap codi, ni bo ni dolent. Malgrat que la construcció de codis les prestacions dels quals poguessin aproximar els límits promesos per Shannon va ocupar els esforços de molts investigadors, el progrés va ser extremadament lent durant les primeres dècades de la teoria de la informació. Molts es van atrevir a predir que la teoria de Shannon acabaria sent un peu de pàgina d'interès purament matemàtic. El temps s'encarregaria de desmentir els escèptics. Al final de la dècada dels setanta, Jacob Ziv i Abraham Lempel van inventar un algorisme que permet eliminar la redundància d'un text o una altra font discreta d'informació amb la màxima eficiència pronosticada per Shannon. Cap al final dels anys noranta, la codificació de canal va aconseguir avenços espectaculars, amb la invenció d'una classe de codis l'eficiència dels quals és molt superior a la dels codis tradicionals dissenyats amb paradigmes combinatoris i geomètrics. La revolució que han suposat aquests codis ha reivindicat una vegada més Claude Shannon, no solament perquè s'ha demostrat que els límits de la teoria de la informació es poden aproximar amb una complexitat del tot raonable, sinó també perquè els mètodes ideats per Shannon el 1948 han resultat ser clau en el disseny dels nous algorismes. Tots aquests codis i algorismes els trobem en aplicacions quotidianes que van des dels sistemes operatius Windows de Microsoft a la telefonia mòbil de tercera generació.

Veiem doncs que l'irresistible atracció intel·lectual de la teoria de la informació rau en l'íntim entrelaçat de matemàtiques i algorismes. Algorismes vitals per a l'existència de la nostra societat de la informació i que alhora donen lloc a elegants teoremes; límits fonamentals amb què podem calibrar l'efectivitat de les solucions pràctiques; models simples que desconstrueixen la complicació del món real en els seus aspectes fonamentals. Aquesta és la tradició de Claude Shannon, i a alguns afortunats ens ha tocat el privilegi i la responsabilitat de portar aquesta torxa.

En els meus temps d'estudiant en aquesta casa, Salvador de Madariaga va ingressar en la Reial Acadèmia Espanyola amb un discurs en el qual va parlar de la bellesa en la ciència, i en particular de l'elegància en les matemàtiques. Recordo que Madariaga va definir la bellesa com "l'esplendor de les coses que es miren amb amor". Espero que us

hagi pogut transmetre amb aquestes paraules no ja un esbós de l'esplendor particular de la teoria de la informació, sinó també de la meva passió per aquesta petita parcel·la del saber humà.

Només em queda agrair-vos de nou i de tot cor aquest títol honorífic que avui m'atorgeu. Per a això, em ve a la memòria l'única ocasió en la qual vaig tenir l'oportunitat de conèixer Claude Shannon en persona. Després de dècades d'absència, la seva assistència imprevista al congrés de teoria de la informació que es va fer a Anglaterra el 1985 va causar el mateix furor que si Isaac Newton hagués aparegut en un congrés de física. Com a resposta a un discurs de benvinguda al congrés, Claude Shannon va dir només tres paraules amb les quals vull concloure avui:

Gràcies, gràcies, gràcies.





# PARAULES DE L'EXCEL·LENTÍSSIM I MAGNÍFIC SENYOR RECTOR DE LA UPC

*Josep Ferrer Llop*

El Consell de Govern de la Universitat Politècnica de Catalunya va acordar el juliol d'enguany la investidura com a doctor *honoris causa* del professor Sergi Verdú pels seus mèrits acadèmics, que el padrí, el professor Juan Fernández Rubio, ens ha exposat.

Amb aquest reconeixement la nostra universitat es veu doblement honorada, pel fet d'atorgar la més alta distinció a una persona que reuneix amb escreix els mèrits acadèmics requerits i, a més, per la circumstància que va ser estudiant de la UPC, concretament de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona.

Des que aquest centre va formular la proposta d'investidura, i el Consell de Govern la va aprovar, les lloances al professor Sergi Verdú han estat molt i molt nombroses, cosa que confirma l'encert de la decisió. Els professors que van tenir la sort que fos alumne seu, els professors més joves que han seguit, segueixen i aprofiten les seves aportacions i els companys d'estudis destaquen la intel·ligència, la tenacitat i, també, la preocupació pels esdeveniments socials durant la seva etapa d'estudiant de 1975 a 1980, uns anys difícils però plens d'esperança en els quals es va aconseguir recuperar les llibertats al nostre país.

El padrí ha mencionat que Sergi Verdú va haver d'afrontar als onze anys la pèrdua del seu pare. Vull referir-me aquí al fet que en aquells moments difícils li va fer costat el professor Julià Fernández Ferrer, exrector de la UPC, que amb

els seus consell i guiatge de ben segur el va ajudar a iniciar-se en el camí del saber que ha seguit amb tant d'èxit, com s'ha destacat en la sinopsi que ha presentat el professor Fernández Rubio.

Des d'aquells anys en què l'homenatjat era estudiant, la Universitat ha canviat molt. D'una institució en la qual tot estava per fer, hem passat en pocs anys a una universitat homologable amb les millors del nostre entorn.

Des de la docència, amb iniciatives com la del Centre de Formació Interdisciplinària Superior (CFIS), del qual Sergi Verdú hauria estat un estudiant exemplar, fins a la recerca i la transferència a la societat dels seus resultats, la nostra universitat ha avançat decididament pel camí que ens ha de portar a l'excel·lència acadèmica.

El repte avui és donar un salt qualitatiu que ens condueixi a convertir-nos en una institució que respongui a les necessitats i els requeriments de la societat del coneixement que ja s'albira.

En una tasca de tal magnitud tots hi som cridats, més encara les persones de la dimensió intel·lectual de Sergi Verdú, amb qui, segurament, trobarem les formes per a una col·laboració intensa.

Amb la investidura d'avui, la Universitat Politècnica de Catalunya incorpora al seu cos de doctors un membre insigne. Volem que aquesta incorporació representi un estímul per a la creació i la difusió del coneixement, que contribuirà a la construcció d'una societat més sàvia i més justa.

Doctor Sergi Verdú, benvingut a la Universitat Politècnica de Catalunya, que ha estat, és i serà, encara més a partir d'avui, la vostra.

Moltes gràcies.

Servei de Comunicació de la UPC, 2005, (7807)

Imprimeix: El Tinter, sal (empresa certificada ISO 14.001 i EMAS)





**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA**