

**Llició de graduació  
de la promoció 2019  
“QED, *Quod Eram  
Demostrandum*”**

**Vanesa Daza,**

**professora del Departament  
de Tecnologies de la Informació  
i les Comunicacions**

**Barcelona, 5 de juliol del 2019**



**Universitat  
Pompeu Fabra  
Barcelona**

Rector, companys, amics, orgullosos pares i mares, i sobretot, futurs graduats i graduades en Biologia Humana, en Enginyeria de Sistemes Audiovisuals, en Telemàtica, en Informàtica, en Traducció i Interpretació, en Llengües Aplicades, bona tarda a tots i a totes.

Cauré en el tòpic de dir que és un honor estar avui amb tots vosaltres gaudint d'aquest moment especial de les vostres vides, però és que certament ho és. Però també és una responsabilitat molt gran. No m'amagaré de dir que mentre he buscat les peces per compondre aquesta lliçó, m'he penedit un nombre no gens menyspreable de vegades d'haver acceptat la invitació. Però sóc de les que veu el got mig ple. I he gaudit en recordar moments de la llicenciatura, la meva graduació, i he reflexionat sobre el paper de la família, els amics, les noves tecnologies o la transformació dels valors de la nostra societat.

No, no patiu; seré breu. He fet una tria (m'han avisat que en quinze minuts em tanquen el micròfon).

El primer que faré serà presentar-vos a qui conduirà la narrativa d'aquesta lliçó. Coneguda per tots, estimada per pocs i odiada per molts. En Galileu en feia referència dient que era "el llenguatge amb què Déu havia escrit l'Univers". Sí, com segurament més d'un heu esbrinat ja, les matemàtiques m'ajudaran, com tantes altres vegades, a la lliçó d'avui. I és que, per als qui no em coneixeu, sóc matemàtica i entre les assignatures que imparteixo es troba l'àlgebra de primer. Així que, any rere any, intento, no sempre amb l'èxit que voldria, inculcar a un bon gruix de futurs enginyers de la Pompeu la bellesa de les matemàtiques.

Les matemàtiques han estat sempre una companya especial de viatge. Recordo les incomptables hores que des de ben petita passava davant d'un paper intentant desxifrar el terme general d'una successió numèrica. I la satisfacció de quan finalment arribava aquell moment *Eureka* i comprovava que tot quadrava a la perfecció.

Reconec que fins que vaig arribar a la universitat, no vaig estudiar matemàtiques; alguna vegada una fórmula... Res, més enllà. A la facultat tot va canviar. Ja el primer dia em vaig adonar que les coses a la universitat serien diferents, i que caldria treballar. Treballar de valent. Entre les matemàtiques que jo coneixia, i el raonament i rigor matemàtic que s'esperava de nosaltres hi havia un món. No estava prou entrenada per a això. Una realitat que es repeteix encara avui dia per

a molts de vosaltres quan arribeu a les nostres aules, on les matemàtiques han anat poc més enllà de posar nombres a certes equacions. Desitjo, com a matemàtica i com a mare, que alguna tendència pedagògica sigui capaç de capgirar aquesta situació.

Va ser una etapa de gran dedicació per part meva. Hores i hores d'estudi a la biblioteca del segon pis de la facultat, on, a banda d'estudiar matemàtiques, vaig constatar, envoltada de companys i companyes, la importància i la recompensa de l'esforç.

Esteu a punt de ser graduats, i això vol dir que en major o menor mesura heu passat per una situació similar. Però vull remarcar la importància de l'esforç. Especialment ara que no està de moda i sembla que qui s'esforça és aquell que no té altre remei que treballar dur per falta, potser, de fortuna. En un context on és possible que et converteixis en un semidéu de milions de persones per mostrar el teu dia a dia, on moltes coses estan al nostre abast de manera relativament senzilla, on la immediatesa està a l'ordre del dia, s'ha establert la idea que tot allò que ens proposem ho podem aconseguir sense esforç. A curt termini, la fortuna o certes habilitats poden fer prescindible l'esforç, però a llarg termini, només la perseverança, la fermesa, la tenacitat, us permetran assolir tot allò que us plantegeu.

Res més lluny que desanimar-vos amb aquestes paraules; ben al contrari, pretenc animar-vos a aconseguir tot allò que us proposeu.

Abans feia referència a la visió generalitzada de les matemàtiques com la ciència que posa nombres a certes equacions. En dir que estudiava o havia estudiat matemàtiques, la reacció natural de molta gent era de sorpresa (potser s'esperaven algun personatge sortit de *The Big Bang Theory*?), o un "Jo, és que els números mai m'han agradat". Per no parlar dels sopars amb amics, on sembla que sempre sóc la candidata ideal a fer la divisió del compte per veure quant ha de pagar cadascú. Res més lluny de la realitat, encara recordo com si fos ahir com gaudia a les classes magistrals de geometria projectiva, on hi havia dies en què l'únic número que apareixia en els apunts era la data.

Les matemàtiques són molt més que tot això. Són art, són elegància, són aventura, són llibertat, són màgia, són precisió, són originalitat, són honestedat... I creativitat. I avui em quedo amb aquesta darrera: creativitat. En Hardy, un dels grans matemàtics de la primera meitat del segle XX, afirmava al seu llibre

*Apologia d'un matemàtic*, “Estic interessat en les matemàtiques només com a art creatiu”. Certament, de la mateixa manera que un poeta segueix unes quantes regles per crear el seu sonet, el matemàtic crea les seves teories amb total llibertat, només regint-se per uns quants axiomes i regles. I com passa amb la més bonica de les escultures, només quan la peça encaixa a la perfecció, t'adones que la teva creació està finalitzada. I és, llavors, quan l'observes embadalida.

Com a professora universitària, la creativitat està present a la meua vida, tant a la recerca, com a la docència. Intento no conformar-me amb una proposta i buscar-ne sempre una de millor. En ambdós entorns les normes i les restriccions no sempre permeten trobar-la; però allà és on la creativitat es converteix en la millor aliada, unint idees aparentment dispars per crear propostes millors.

En un món globalitzat tan competitiu i amb problemes complexos com el que us ha tocat viure a tots vosaltres, on les regles del joc ni tan sols estan escrites, la creativitat ocuparà un lloc important. El biòleg John Gurdon, premi Nobel l'any 2012, afirma que “El pensament creatiu és el que porta al Premi Nobel, no memoritzar fets”. I permeteu-me afegir que, encara que no us porti al Nobel, de ben segur us guiarà ben lluny.

La història de la ciència alterna períodes de ciència continuïsta en què els avenços són, gairebé, predictibles, amb períodes explosius en què alguna idea disruptiva obre nous paradigmes i teories que canvien les lleis establertes. Aquestes idees aparentment dispars són creativitat en estat pur. Idees en ocasions incompreses pels seus coetanis, i que han hagut d'esperar anys a ser acceptades.

“Aquest és un article estrany. Comença definint un dispositiu informàtic absolutament diferent de tot el que he vist, i després procedeix a mostrar (no he seguit gaire el formalisme innecessàriament complicat) que hi ha nombres que no pot calcular”. Aquestes van ser les dures paraules que va rebre l'Alan Turing, considerat un dels pares de la informàtica, com a crítica en intentar publicar les *Màquines de Turing*. Per als qui no heu sentit mai a parlar de les màquines de Turing, us diré que es tracta d'un model matemàtic en el qual es basen tots els ordinadors d'avui dia. O el “...aquest article hauria de ser rebutjat en no complir les expectatives i per la seva irrellevància. Dubto molt que un article com aquest pugui arribar a ser pràctic”, dirigit a en Rivest, en Shamir i l'Adleman, en referència al cèlebre xifrat RSA que ells mateixos havien dissenyat, i que garantiria la seguretat de les comunicacions durant les següents dècades, i de

retruc, l'expansió d'Internet. El revisor no va poder entendre el pes rellevant que tindria la teoria de nombres, una branca de les matemàtiques pures que estudia els nombres enters, en el camp de la criptografia, que històricament estudiava com modificar missatges per fer-los il·legibles a tercers, generalment enemics i que, fins en aquell moment, havia viscut molt allunyada de les matemàtiques.

Justament durant els meus últims anys a la facultat em vaig sentir atreta per la criptografia, en aquells moments ja ciència a mig camí entre les matemàtiques i la informàtica teòrica. El següent pas va ser fer el doctorat i poder endinsar-me en aquelles matemàtiques que permeten garantir la seguretat i la privadesa de les nostres comunicacions, les nostres dades... Els criptògrafs tenim la peculiaritat d'omplir les nostres històries científiques de personatges, i en comptes de dir que un participant A fa això i un participant B allò altre, els posem noms. Els més coneguts són l'Àlicia i el Bob: ells protagonitzen quasi totes les històries criptogràfiques. Ells s'encarreguen de xifrar i desxifrar missatges, compartir claus secretes o signar digitalment documents als nostres articles científics.

Abans de continuar, volia demanar-vos a tots que tanqueu els ulls ara durant uns segons. Imagineu-vos una persona programant l'aplicació que utilitzarà un coet en la seva propera missió espacial; visioneu ara algú dissenyant un nou format de videojoc; i finalment penseu en una persona dissenyant el funcionament de les comunicacions 6G, quan encara tot just començarem amb el 5G. Obriu els ulls, si us plau. Voldria preguntar-vos quants heu pensat que la persona que resolia aquests reptes era algú com l'Àlicia, una dona. Malauradament, m'atreveixo a predir mentre preparo aquesta lliçó que aquest nombre encara és molt reduït i veieu al capdavant d'aquests reptes un home, un Bob. La gran majoria de les nostres aules d'Enginyeries encara estan lluny d'una realitat igualitària, on homes i dones, futurs enginyers i enginyeres, construeixin la tecnologia del futur. Per això vull aprofitar l'oportunitat que m'heu brindat per adreçar-me a tots vosaltres i demanar-vos lluitar per trencar aquests estereotips. I que animeu les vostres germanes, amigues, nebodes, filles, a participar d'aquest món tecnològic, no només com a usuàries. Aquest món també és d'elles. I cal que els ho digueu, que podran desenvolupar la seva carrera com elles vulguin, i que no seran tractades de manera diferent pel fet de ser dones. Enginyeres, no hi ha diferències; endavant. Enginyers, la igualtat de gènere és també un tema vostre, no el mireu des de fora com si no anés amb vosaltres; entomeu-lo com a vostre. Només junts ho aconseguirem.

Se'm faria estrany una lliçó en què les matemàtiques tenen cert protagonisme sense cap teorema; així que n'he preparat un per a vosaltres. I amb la llicència que avui se m'ha concedit, fins i tot l'he batejat com a teorema de graduació. Diu així:

Teorema de graduació: Siguin  $G_1, G_2, \dots, G_n$  per  $n > 1$ , un conjunt de graduats i graduades de la Universitat Pompeu Fabra de la promoció del 2019. Per a tot problema  $P$ , existeix una solució creativa  $S$  que, amb esforç i persistència, podran trobar, construint un món millor.

Aquesta vegada us deixo a vosaltres la demostració. No us la demano per a demà, ni per a la setmana vinent. Teniu tota una vida al davant per demostrar aquest teorema. Espero i desitjo que la lliçó d'avui us serveixi justament per a això, per trobar la vostra pròpia demostració.

Arribo al final d'aquesta lliçó recordant el seu títol, "QED, *Quod Eram Demonstrandum*", locució llatina que significa "el que es volia demostrar", amb la qual tradicionalment s'acaben les demostracions dels teoremes i amb la qual jo acabo la lliçó d'avui.

Recordeu que la Pompeu és casa vostra. Gràcies a tots. A gaudir de la jornada: enhorabona, i molt bon estiu!













