

Entrevista a Carles Barceló i Vidal

Premi Jaume Vicens Vives a la qualitat docent universitària i impulsor del curs 3E d'eines per a l'ensenyament de l'estadística a secundària

Joan Carles Ferrer Comalat

Professor de matemàtiques de la Universitat de Girona
joancarles.ferrer@udg.edu



Carles Barceló i Vidal, nascut a Girona l'octubre de 1949, és actualment professor emèrit del Departament d'Informàtica, Matemàtica Aplicada i Estadística de la Universitat de Girona (UdG). Llicenciat i doctor en ciències matemàtiques, al llarg de la seva trajectòria professional ha impartit docència de matemàtiques i estadística a diversos centres d'ensenyament

secundari i universitari. La seva metodologia d'ensenyament de l'estadística sempre ha estat molt pràctica i innovadora, i el 2013 es va fer mereixedor del Premi Jaume Vicens Vives a la Qualitat Docent Universitària. La dotació econòmica d'aquest prestigiós premi, l'està utilitzant per endegar el projecte 3E, amb l'objectiu general d'influir en la millora de l'ensenyament de l'estadística en l'àmbit de l'educació secundària.

Parlem amb ell sobre els inicis de la seva vocació per les matemàtiques i l'estadística en particular, sobre la seva experiència docent i sobre els seus projectes actuals.

Parlem dels teus inicis com a estudiant universitari de matemàtiques. Com, quan i per què et vas interessar per les matemàtiques?

Vaig néixer a Girona el 1949, el meu pare era fuster i la meua mare era treballadora del tèxtil. Malgrat la seva poca formació acadèmica, sempre em van animar a estudiar. Recordo d'haver tingut facilitat des de sempre per les matemàtiques, suposo que perquè les trobava lògiques, en comparació amb les altres matèries que es basaven només en la memorització dels continguts. Tant a primària com més tard al batxillerat, les matemàtiques m'agradaven i em divertien. En el moment d'accedir a la universitat, moltes persones tenen dubtes sobre quins estudis iniciar. Recordo que al meu pare li hauria agradat que estudiés arquitectura, segurament per la vessant artística del seu ofici d'artesà de la fusta. També m'atreia la medicina. Però, finalment, suposo que per aquesta facilitat innata que tenia per les matemàtiques, em vaig decantar cap a aquests estudis, perquè em sentia molt còmode i content rumiant en teoremes i comprenent demostracions. És curiós que hagi culminat la meua carrera docent ensenyant estadística a la Facultat de Medicina, ajuntant en certa manera les dues dèries que sempre he tingut: les matemàtiques i la medicina.

Quan i on vas començar els teus estudis universitaris de matemàtiques? Com va ser el trànsit del batxillerat al món universitari?

Vaig iniciar els estudis de matemàtiques el curs 1967-1968, a la Universitat de Barcelona (UB). En aquella època el primer curs era selectiu, comú per als estudis de ciències i les carreres tècniques. El salt de les matemàtiques del batxillerat a les que estudiàvem a la universitat era considerable, ja que el nivell d'abstracció era enormement més alt. Recordo, per exemple, les dificultats que tenia per comprendre el concepte de successió convergent, que a la universitat el professor ens va explicar en poc menys d'un minut. No hi vaig entendre res i suposo que em va passar allò que sovint succeeix en matemàtiques, que interiorment vas madurant el concepte i, un bon dia —recordo que estava viatjant en el metro—, se'm va aclarir tot de cop i vaig experimentar una agradable sensació de felicitat. És la joia que dona el fet d'entendre un concepte o una demostració bonica. Ara bé, la veritat és que el meu primer trimestre d'universitat va ser molt dur: no entenia gairebé res del que m'explicaven per l'excessiva abstracció i l'enfocament «bourbakia» dels continguts de l'anàlisi matemàtica. Però, en canvi, vaig quedar extasiat quan vaig veure com s'integraven d'una manera natural la geometria i l'àlgebra que m'explicaven. Amb la geometria vaig descobrir la bellesa de les matemàtiques.

Recordes algun professor que, d'alguna manera, hagi estat rellevant per a tu i que t'hagi marcat com a mestre?

Ja ho crec. Han estat uns quants els professors i companys que han influït positivament en el meu coneixement de les matemàtiques. Per dir-te'n algun —i lligant amb el que t'he dit de la

meva passió per la geometria—, tinc un bon record de les classes de geometria diferencial del Dr. Sancho, que feia unes demostracions sintètiques, elegants i entenedores per presentar resultats matemàtics de gran transcendència. També recordo l'ordre i la precisió de les classes de càlcul infinitesimal del Dr. Ortega, i la meva introducció al món de l'abstracció de la mà del Dr. Vaquer a l'assignatura d'Àlgebra i Geometria de primer curs. I tants d'altres: el professor Castellet, de topologia; el Dr. Marco, professor de física de segon; el Dr. Mallol, professor d'àlgebra de quart curs, el Dr. Orús, professor d'astronomia a segon...

Ja sé que vas ser un dels millors alumnes de la teva promoció. He consultat els anuaris de la Universitat i he vist que fores mereixedor del premi extraordinari de llicenciatura l'any 1973.

Caram! On ho has llegit això? Bé, la veritat és que per mi va ser una sorpresa, ja que no ho esperava. Va ser mentre estava fent el servei militar a l'Aragó que un company m'ho va fer saber, i no m'ho acabava de creure.

Doncs, amb aquest full de serveis, ja veig que s'augurava un futur interessant. Què vas fer després d'acabar els estudis?

Tant bon punt vaig acabar la llicenciatura de matemàtiques, el curs següent, el 1972-1973, vaig començar a treballar com a docent a l'institut de batxillerat Jaume Vicens Vives, de Girona. Sempre recordaré les meves primeres classes a sisè de batxillerat (equivalent al que seria actualment el primer curs de batxillerat), en què, d'acord amb el programa oficial, em tocava explicar «Introducció al número real. Sucesiones de Cauchy». Ningú em va donar cap indicació de com donar les classes a aquells alumnes de batxillerat. Em van dir únicament que anés seguint el llibre de text de matemàtiques de sisè, del professor Alfonso Gironza. Com que el primer tema estava dedicat a explicar els nombres reals a partir de les successions de Cauchy, i jo ho tenia fresc de la carrera, endavant amb les successions de Cauchy! Les cares d'estranyesa que feien els meus alumnes de setze anys em van fer adonar de seguida que no anava per bon camí. Has de pensar que, en aquell moment, la filosofia «bourbakiana» no només impregnava la carrera de matemàtiques, sinó que havia traspasat també al batxillerat. Aleshores vaig començar a aplicar intuïtivament les meves pròpies estratègies per fer mínimament entenedors els conceptes matemàtics que havia d'ensenyar.

Efectivament, jo també tinc el record que l'ensenyament en aquesta teva primera època era excessivament basat en el formalisme. Com van anar evolucionant les teves inquietuds educatives?

Bé. Has de pensar que durant el curs següent, el 1973-1974, vaig haver de deixar momentàniament l'ensenyament per anar a fer el servei militar. Allà vaig aprofitar el temps per preparar les oposicions a càtedra d'institut. A mitjan octubre de 1974 vaig acabar alhora la mili i les oposicions. Vaig tenir sort de treure el número u de tot Espanya (en aquell temps les oposicions es feien a Madrid) i vaig poder triar entre totes les places disponibles. Tot i que inicialment, amb la Maria Rosa, la meva muller, volíem anar a l'institut de Cambados, a Galícia, al final vàrem triar l'institut Bernat Metge, al barri del Besòs de Barcelona. Però no vaig poder prendre possessió de la càtedra fins al curs 1975-1976.

I així, com i on et vas reincorporar a l'ensenyament?

Esperant la destinació, durant el curs 1974-1975 vaig fer una substitució a l'Institut Maragall de Barcelona, on vaig coincidir amb la Griselda Pascual, catedràtica d'institut i, alhora, professora de teoria de nombres a la UB. Era un institut femení. Va ser una experiència fantàstica, ja que vaig ensopegar amb un grup d'alumnes molt treballadores, de cinquè curs de batxillerat. Precisament enguany volen celebrar els quaranta anys d'acabament del COU i m'han demanat que participi en la seva festa. Ho faré amb molt de gust. En el fons, a qualsevol professor el reconforta veure que unes alumnes, després de més de quatre dècades, guarden un bon record de tu. Encara conservo la llibreteta d'espiral amb les seves fotos on feia les anotacions de classe. El curs següent, 1975-1976, vaig prendre possessió de la meua càtedra de matemàtiques al Bernat Metge. Només hi vaig estar un curs, ja que la Maria Rosa i jo teníem moltes ganes de tornar anar a Girona. I així fou com el curs 1976-1977, amb l'encàrrec de posar en funcionament el segon institut de Girona, em van concedir una comissió de serveis per a ser el primer director de l'actual institut Salvador Espriu, de Salt. Donat que l'any 1976 Salt no existia com a municipi, ja que havia estat annexionat a Girona uns anys abans, la denominació oficial del nou institut era Instituto de Bachillerato Mixto n.º 2 de Gerona, Barrio de Salt. Durant el present curs se n'han celebrat els quaranta anys, i m'ha satisfet molt que em convidessin a participar-hi. Va ser durant la meua estada al Salvador Espriu que vaig anar concebant i consolidant la meua manera d'ensenyar i entendre les matemàtiques. Ja veus que de tot el que parlem ja en fa quaranta anys. Massa temps!

Sí, noi, el temps passa d'una revolada. I com ha anat la teua decantació cap a l'estadística?

Mira, a mi m'agradava l'estadística, però no en sabia gens, perquè a la carrera n'havia fet molt poca i a secundària gairebé no s'explicava. Va ser gràcies a un bon company, l'Antoni Gomà, que casualment em va informar d'una conferència d'estadística que el Dr. Eduard Bonet havia de fer a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Hi vaig anar i allà vaig coincidir de nou amb el Dr. Bonet, que havia estat professor meu en els cursos de doctorat que havia començat a fer anys enrere.

Caram, recordo el professor Eduard Bonet del primer llibre que vaig veure en català d'estadística, *Espais de probabilitat finits*, i que quan jo començava la meua activitat docent vaig assistir a un seminari de diversos dies que tu vas impartir amb el Dr. Bonet. Allà fou on et vaig conèixer, diria que era a l'any 1986. Com va anar l'organització d'aquest curs?

Doncs, bé, arran de la trobada amb l'Eduard Bonet, em va passar un extens material d'estadística que s'anomenava *The statistics in your world* i que era publicat per la Universitat de Sheffield. Aleshores em va demanar d'organitzar unes jornades basades en aquell material, que són a les que tu, Joan Carles, fas referència. De seguida vaig connectar amb l'enfocament eminentment pràctic que els anglosaxons apliquen a l'hora d'ensenyar l'estadística. A més, l'Eduard Bonet em va facilitar l'estada durant un mes al Center for Statistical Education de la Universitat de Sheffield i allà vaig poder contactar amb el seu director, el Dr. Peter Holmes. Allò va ser l'empenta definitiva que em va fer decantar per l'estudi i l'ensenyament de l'estadística i la renovació total del meu ensenyament a secundària. Vaig començar-ho a aplicar en una assignatura optativa de caràcter experimental d'estadística dirigida a alumnes de tercer curs de BUP de l'àmbit de les humanitats. Vaig prescindir del programa oficial i vaig centrar el curs en el procés estadístic, que comença amb el plantejament d'un problema i la corresponent

recollida de dades abans no s'arriba a les conclusions finals. Va ser un curs interdisciplinari en el qual van participar professors d'altres matèries.

Em pots explicar alguns exemples dels treballs que fèieu en aquest curs?

En fèiem molts. Per exemple, des del pont de l'autopista A7 que hi havia a prop de l'institut comptàvem el nombre de cotxes que passaven en successius intervals d'un minut de durada. Això em donava l'excusa per introduir la distribució de Poisson. També, amb la col·laboració del professor de física, els alumnes comptaven el nombre de partícules radioactives per minut que emetien les caputxes de les bombones de càmping-gas que es feien servir aleshores. Era un altre exemple per introduir la llei de Poisson. Aplicàvem de manera intuïtiva els procediments propis del control de qualitat controlant, per exemple, el pes dels ous envasats o de les bossetes de sucre que et donen amb el cafè. Per descomptat que els alumnes mesuraven també els seus pesos, alçades i envergadures i valoraven la possible correlació d'aquestes mesures. Ja et dic que fou una experiència molt motivadora, i aleshores, totalment innovadora en el camp de l'ensenyament de l'estadística a Catalunya.

Va ser així, doncs, com et vas anar introduint cap a l'ensenyament de l'estadística, que és amb el que has anat treballant fins al moment de la jubilació?

Efectivament. De fet, l'any 1990, quan vaig deixar l'institut, vaig començar a impartir classes a l'Escola Politècnica Superior (EPS) de Girona, que aleshores depenia de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Combinava les classes de càlcul amb les d'estadística. L'estadística que s'ensenyava a la universitat era també totalment teòrica. Vaig aconseguir que l'EPS comprés un software estadístic amb el qual els alumnes van començar a fer pràctiques treballant i analitzant dades reals. En paral·lel, vaig completar la meva formació estadística cursant a la UPC un màster d'estadística aplicada al món industrial.

Poc després de crear-se la Universitat de Girona (UdG) el curs 1991-1992 vaig guanyar plaça de catedràtic d'escola universitària, i des d'aleshores he anat impartint classes d'estadística a totes les carreres tècniques de l'Escola Politècnica, posteriorment a les de ciències, i més tard als estudis d'infermeria i medicina.

Tota aquesta experiència acumulada suposo que t'ha fet reflexionar molt sobre com s'ha d'enfocar la docència de l'estadística i de les matemàtiques en general. Com creus que s'ha d'encarar actualment l'ensenyament de les matemàtiques?

Al meu entendre, l'ensenyament de les matemàtiques no es pot separar del context general de l'ensenyament durant l'etapa obligatòria. Cada vegada crec menys en la divisió en matèries, a vegades massa forçada, dels coneixements i aprenentatges que han d'adquirir els nostres nens i joves. Opino que la pedagogia basada en la resolució de projectes és el camí correcte per afrontar els reptes actuals de formació. Els coneixements matemàtics, ja siguin numèrics, geomètrics o abstractes, que ha d'adquirir l'alumne d'infantil i de primària li vindran marcats per la necessitat de resoldre determinats problemes o situacions proposades pel professor, i també per la necessitat de comprendre la realitat en què es mou. A secundària, principalment a partir de la segona etapa, caldrà que l'alumne sistematitzi els coneixements matemàtics adquirits en els anys anteriors, i no és fins passats els setze anys que s'hauria d'abordar, si és el cas, l'ensenyament de la matemàtica més acadèmica i formal. De tota manera, crec que estem lluny d'aquest plantejament.

Després de la teva llarga experiència en l'ensenyament de l'estadística, darrerament als estudiants de medicina, l'any 2013 i coincidint amb la teva jubilació, el Govern de la Generalitat et concedeix el Premi Vicens Vives a la qualitat docent universitària. Tinc entès que és a partir d'aquest reconeixement que et plantejges posar en marxa el curs 3E.

Efectivament. Vaig ser proposat per al premi pels meus companys de la UdG, i em fou concedit per la Generalitat de Catalunya. Com que el guardó va acompanyat d'una dotació econòmica i les meves arrels en l'ensenyament secundari són molt profundes, em va semblar que una bona manera de retornar tot allò de bo que m'ha donat la secundària era endegar aquest curs 3E, adreçat als professors d'aquest nivell. Com que al meu parer els graduats de matemàtiques tenen, en general, molta formació matemàtica, però no tanta en estadística, em va semblar que era interessant proporcionar a tots els docents que ho necessitin i ho vulguin una eina que els facilités l'ensenyament de l'estadística a secundària.

Doncs, mira, justament el motiu que ens ha mogut als membres del consell de redacció del NouBiaix de fer-te aquesta entrevista és l'interès que tenim a donar a conèixer als docents aquesta eina en què estàs treballant. Explica'ns en poques paraules en què consisteix el curs 3E.

3E és la denominació que hem triat per referir-nos al curs d'Eines per a l'ensenyament de l'estadística a secundària (prenent les 3 es (eines, ensenyament, estadística) que formarien l'acrònim). Es tracta d'un *moodle* que penja de la Càtedra Lluís Santaló d'Aplicacions de la Matemàtica de la UdG, en el qual el professor de secundària interessat hi pot trobar la informació necessària que, des del meu punt de vista, pot necessitar a l'hora d'introduir l'activitat estadística a les aules, ja sigui d'ESO o de batxillerat.

I quin és l'objectiu primordial que t'has plantejat en dissenyar aquest curs?

Fonamentalment, que el professor adquireixi una visió actualitzada i moderna de l'estadística descriptiva, basada en l'anàlisi —no només numèrica, sinó també gràfica— de dades reals, deixant en un segon terme els aspectes més matemàtics. Per això es fa molt d'èmfasi en la terminologia i els procediments que són propis de l'anàlisi de dades, i també en les eines informàtiques bàsiques necessàries per aplicar-los a conjunts nombrosos de dades. Alhora, al llarg del curs, s'insisteix en la importància de seguir la metodologia pròpia del mètode científic a l'hora de plantejar i intentar resoldre un problema que requereix l'aplicació de procediments estadístics.

Ens pots explicar com s'estructura el curs?

Consta d'onze unitats didàctiques que van des d'una primera unitat en la qual reflexionem sobre el paper que juga l'estadística en la nostra societat avui en dia, fins a una darrera unitat en què es presenten les pautes que cal tenir en compte a l'hora de preparar una enquesta, passant per unes unitats més estàndard en què s'introdueixen els estadístics habituals com són la mediana, la mitjana, la desviació estàndard... Al final s'inclou una secció amb nombrosos exemples d'activitats que el professor pot portar a l'aula per iniciar els seus alumnes en l'activitat estadística.

Veig que lliga molt amb els teus inicis amb l'estadística i el que ens has explicat abans del projecte Sheffield. Què hi trobem en les unitats didàctiques del curs 3E?

Les unitats consten de diferents apartats. Els continguts específics de cada una s'expliquen i es recullen en un vídeo. Al final sempre hi ha un apartat en el qual es proporciona (o s'indica on es pot trobar) una relació de material molt divers per completar o ampliar els continguts. En alguns casos s'inclou una sessió pràctica i totalment guiada en la qual, amb l'ajuda del paquet estadístic R, s'exerciten les activitats que es presenten en la unitat. Hi ha també un parell d'unitats que inclouen documents i enllaços que haurien de permetre al professor dissenyar les seves pròpies activitats estadístiques per portar a l'aula.

Pel que ens expliques, la idea del curs sembla molt engrescadora i molt interessant. Què més aporta de diferent el curs 3E respecte al que podem trobar en els llibres de text o en molts tutorials d'estadística que es troben a Internet?

Sobretot es diferencia en la metodologia que se segueix en el curs. Per a mi no té sentit ensenyar estadística si no és a partir de l'anàlisi de dades reals. I aquestes dades s'obtenen a partir de la necessitat de resoldre un problema determinat, que pot ser més o menys complicat. Com t'he dit abans quan t'explicava que l'estadística comença amb la recollida correcta de les dades, és a partir d'aquest llarg procés que va des del plantejament i definició del problema fins a l'intent de resolució, que s'han d'anar introduint els diferents conceptes estadístics.

Pel que ens dius, penses que té poc sentit ensenyar estadística sense dades reals?

Efectivament. Per a mi, no té sentit definir, sense més ni més, per exemple, la mediana o la mitjana d'un conjunt de dades quantitatives sense indicar el context en que han estat recollides. Això és del tot indispensable si, després de calcular mecànicament aquests estadístics, volem interpretar-los.

En la meua opinió, un dels problemes de l'ensenyament de l'estadística a secundària és que majoritàriament està en mans de graduats en matemàtiques, els quals, a causa de la seva formació acadèmica eminentment teòrica, donen una importància excessiva als conceptes, desvinculant-los de les dades sobre els quals s'apliquen.

És per això que els continguts de tots els vídeos del curs 3E tenen sempre com a fil conductor un o més conjunts de dades reals, com poden ser els pesos dels nadons nascuts en un hospital o els sous dels jugadors d'un equip de bàsquet de la NBA.

Què cal fer per accedir als continguts del curs? Cal matricular-se en algun lloc?

No, de cap manera. Qualsevol hi pot accedir lliurement anant a l'adreça d'internet <http://webimae.udg.edu/curs3e/> i entrant anònimament al *moodle* com a convidat.

Tot i que el *moodle* està organitzat en forma seqüencial com si es tractés d'un curs, es pot disposar en qualsevol moment de tot el material del curs excepte dels qüestionaris d'autoavaluació, els quals només estan actius quan el *moodle* del curs s'utilitza en el context d'un curs telemàtic tutoritzat, com el que, per exemple, va organitzar l'ICE de la UdG el curs passat, del qual el professor Raül Fernández va ser el tutor. Val a dir que el centenar de professors que hi van participar van valorar molt satisfactòriament el curs.

Qui formeu l'equip responsable del curs 3E?

Per al bo i per al dolent, en soc l'únic responsable, tant dels continguts com del disseny del curs, tot i que he rebut l'ajut inestimable d'en Pepus Daunis i de la Glòria Mateu, que són dos col·legues del Departament que m'estimo molt.

A més dels continguts actuals que estan a disposició lliure de tots els interessats, tens prevista la creació de nous continguts en el curs 3E?

De moment, el curs només cobreix l'àmbit de l'estadística descriptiva, però tinc previst que al llarg d'aquest any s'ampliï amb els continguts bàsics d'inferència estadística que es tracten al batxillerat. Hi he començat a treballar, però encara hi ha molta feina per fer. Espero tenir la salut i l'empenta suficients per acabar-ho i posar-ho a disposició dels professors de secundària interessats.

Moltes gràcies, Carles, per donar-nos a conèixer tota aquesta tasca que estàs duent a terme en pro de l'ensenyament de l'estadística a secundària. Ja veiem que, tot i estar oficialment jubilat, segueixes molt actiu dins aquest món de les matemàtiques que tant ens apassiona. Tot i així, tens altres inquietuds més enllà de les matemàtiques?

Ja ho crec. Les matemàtiques han estat molt importants per a mi i m'han fet molt feliç. Però la vida té molts altres components agradables que mereixen ser viscuts i compartits. Ara mateix m'he matriculat a l'Aula d'Escritura de la Mercè de Girona i estic gaudint molt com a aprenent d'escriptor, descobrint molts aspectes que fins ara desconeixia i que em resulten apassionants. Vull agrair-vos l'oportunitat que m'heu donat d'explicar-vos, ni que sigui en unes poques pinzellades, la meua modesta trajectòria en l'ensenyament d'aquesta disciplina, la matemàtica, que malgrat els esforços de tants mestres i professors continua essent força incomprendible per a molts.

