

La primera trobada presencial va ser el 22 i 23 de març a Màlaga i la segona serà els dies 25 i 26 d'octubre a Barcelona. La FEEMCAT ha tingut un representant en aquest seminari.

- Darrerament s'estan celebrant a molts llocs activitats de matemàtiques al carrer per a l'alumnat i de vegades per al públic en general. La FESPM ha volgut organitzar unes jornades al voltant d'aquest tema per reflexionar sobre la relació dels continguts que es treballen amb el currículum, la contribució a la divulgació de les matemàtiques i l'oferta de recursos per facilitar l'organització d'aquest tipus de jornades als professors interessats en el tema. Les jornades s'han celebrat del 15 al 17 de febrer a Pamplona i la FEEMCAT hi ha tingut dos representants.
- L'ús de materials manipulatius a l'aula de matemàtiques s'ha estès força en els darrers anys, però la realitat actual planteja dubtes sobre l'ús. Amb aquest motiu s'han organitzat unes jornades titulades *Materiales para el aula de matemáticas en primaria*, del 24 al 26 de maig a Madrid. Es parteix de la importància de l'ús dels materials manipulatius, però com que això per si sol no és suficient, cal que vagin acompanyats de tasques riques i de bones preguntes del

professorat. La FEEMCAT hi ha tingut tres representants.

- Del 31 de maig a l'1 de juny s'ha celebrat a Santarém (Portugal), amb la col·laboració de l'Organització d'Estats Iberoamericans (OEI) el II Encuentro de l'Associação de Professores de Matemática (APM) de Portugal i la FESPM. El títol de la trobada ha estat *Las matemáticas frente a los desafíos STEM-STEAM: Eslabón para unir las dos culturas*. Es pretén oferir una visió àmplia sobre aquest tema i reflexions sobre les implicacions en l'educació matemàtica. La FEEMCAT hi ha tingut un representant.
- La FESPM va organitzar un altre seminari sobre Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad (EBAU) a les assignatures de matemàtiques, per analitzar els canvis publicats a l'ordre ECD 42/2018 del 25 de gener. Es pretén analitzar la proposta la seva relació amb el currículum, les seves característiques, veure què es fa a altres països. Les jornades es van celebrar del 8 al 10 de març a Castro Urdiales. La FEEMCAT no hi va poder tenir cap representant perquè no n'hi havia cap de disponible en les dates del seminari.

Miquel Noguera i Batlle, *in memoriam*

Equip Deganal FME 2003–2006 (v. foto)
Universitat Politècnica de Catalunya

El dijous 23 de maig ens vam assabentar de la mort, aquell mateix dia, d'en Miquel Noguera i Batlle. Actualment era membre de la Secció de Terrassa del Departament de Matemàtiques (DMAT) de la UPC (Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa, ETSEIAAT) i havíem compartit reponsabilitats a l'equip deganal de l'FME del període 2003 al 2006, ell com a cap d'estudis de Matemàtiques, i després, del 2006 al 2009, com a director del màster d'Enginyeria Matemàtica.

Excel·lent matemàtic, persona íntegra, col·lega compromès, responsable en els seus càrrecs, esperit lúdic... El seu criteri independent i molt ben informat aportava seguretat

en qualsevol decisió. Apreciem i compartim les paraules que en Marc Boada li va dedicar: «L'home que ho ha compartit tot, durant 39 anys, amb la meua germana Margarida i un company de vida per a tots nosaltres. Persona cultíssima, apassionat de la natura i les muntanyes, viatger incansable [v. [40]] i sobretot una persona bona, bona de veritat. Una persona justa, raonable, pragmàtica».

El comunicat del DMAT del divendres 24 de maig també expressava «la nostra admiració per com ha portat la seva malaltia, amb una fermesa i racionalitat exemplars» i ensems informava que no hi hauria «vetlla ni cerimònia de comiat per desig de la família». Posterior-

ment, l'FME va publicar una pàgina en la seva memòria [12], i va destacar que n'havia estat professor des dels inicis de la Facultat, el 1992.



Miquel Noguera, Roser Piera, Eduard Recasens, Javier Heredia, Margarida Mitjana, Jaume Franch i Sebastià Xambó.

Trajectòria vital

En Miquel Noguera i Batlle va néixer el primer de desembre del 1956. Fou fill únic de l'enginyer químic Eduard Noguera i de Montserrat Batlle. Va cursar els estudis de primària i secundària a l'Escola Tecnos de Terrassa. Després de la llicenciatura de Matemàtiques a la UAB, s'hi va doctorar el 1986 amb la tesi *Contribució al coneixement d'alguns sistemes hamiltonians amb dos graus de llibertat*, que li havia dirigit el professor Gerard Gómez Muntané. L'any següent va guanyar una plaça de professor titular d'universitat a la UPC, institució en la qual ja havia tingut responsabilitats des del 1981 i en la qual va romandre fins al final.

La seva docència, com ara en la llicenciatura de Matemàtiques, la de Ciències i Tècniques Estadístiques, o el màster d'Enginyeria Matemàtica, va girar sempre al voltant dels mètodes numèrics, la seva principal àrea d'expertesa, i va completar la formació teòrica amb importants innovacions en l'ús i la creació de programaris, l'elaboració de materials docents (a destacar [17], el llibre de referència en mètodes numèrics de tantes generacions de titulats, o el tractat [19]) i en la programació i el desenvolupament d'engrescadores pràctiques de laboratori (com ara [41]). Aquestes tasques de vegades eren compartides amb altres col·legues, principalment Miquel Grau, també Josep Peris i Àngela Grau, i sovint se'n beneficiaven els docents d'assignatures per a les quals el càlcul efectiu o l'experimentació eren rellevants.

Una iniciativa seva ens pot servir per il·lustrar aquestes metodologies. Ens referim a *La docència de les matemàtiques amb laboratoris virtuals*, que va desenvolupar a partir de l'any 2000 basant-se en l'experiència adquirida en la

dècada anterior i que va fructificar plenament en ser inclosa a la docència no presencial d'Inter-campus, el nom donat a una oferta conjunta de les universitats catalanes.

Entre les seves responsabilitats institucionals, destaquen haver estat director, del 1993 al 1996, del Departament de Matemàtica Aplicada II (actualment incorporat al DMAT); cap d'estudis de Matemàtiques a l'FME (2003–2006), i director del màster en Enginyeria Matemàtica (MEM), des de la seva creació l'any 2006 fins a la seva extinció a causa de la implantació el 2011 del màster vigent fins a l'actualitat. Com a cap d'estudis, fou un actiu organitzador, incloent-hi l'edició i publicació d'un volum d'actes de la «Jornada docència universitària de les matemàtiques: experiències en l'ús de les TIC» celebrada l'any 2004 a l'FME.



Ante: Xavier Martínez, Gerard Tarragó, Francesc Fité, Xavier Noguerola, Jordi Roca, Josep M. Vendrell, Miquel Noguera, Guillem Iscla, Juan A. Cordero, Josep Fontana, Javier Foz, Lluís Vena, Txema Tamayo, Abdó Roig, Pau Pérez.

Post: Marçal Garolera, Oriol Viñals, Ricard Delgado, Eloi Ruiz, Josep Salvà, Albert Graells, Alba Blasco, Natalia Rodríguez, Marta Adrián, Cristina Quintana, Laura Morera, Alba Boix, Gemma Ibáñez, Laura Torrent, Agnès Minoves, Amanda Frigola.

La seva participació en la vida dels centres era sempre afinada a l'ocasió per la seva experiència polifacètica. Un exemple va ser l'organització al pati de l'FME de l'observació i seguiment, en temps real, de l'eclipsi de sol del 2005, i les lliçons sobre els diversos fenòmens que s'anaven produint. Per a molts va ser una sorpresa que els familiars cercles lluminosos intercalats a les ombres de les fulles d'un arbre es convertissin en lúnules durant l'eclipsi, i es fes palès així que es tractava d'imatges del Sol (invertides, com a la càmera obscura). A [12] podeu trobar enllaços a belles imatges obtingudes durant aquell esdeveniment. També mereixen especial menció els nombrosos escrits al *Full* de l'FME, particularment a les seccions

«Llibres» i «Rodamons», sempre signats com a M. Ègara. En aquest cas, a [36, 37, 38, 39] podeu trobar enllaços a una petita selecció. I encara una altra mostra fou la seva intervenció el 2006 com a padrí de l'onzena promoció de la llicenciatura de Matemàtiques de l'FME.

Recerca

Com ja hem dit, l'especialitat principal de Miquel Noguera va ser l'anàlisi numèrica, però també les seves aplicacions a diverses temàtiques, com ara sistemes dinàmics, mecànica de sistemes o ciències socials. Una gran part dels seus treballs són en col·laboració amb Miquel Grau, sobretot pel que fa a matemàtiques.

Per aprofundir en la seva obra, pot resultar útil atènyer-se a les agrupacions següents:

- *Mètodes iteratius per a la resolució d'equacions escalars i acceleració de la convergència:* [11, 20, 22, 27]. El darrer d'aquests articles ofereix una excel·lent panoràmica dels resultats teòrics i de les eines numèriques d'alguns esquemes iteratius per aproximar solucions d'equacions no lineals.
- *Col·laboració amb F. X. Bornas et al.:* [1, 2, 3, 4, 5, 43]. Aquests articles són el resultat de recerques amb membres del grup de Neurociència Cognitivo-Afectiva i Psicologia Clínica de la UIB. El darrer projecte d'aquesta línia de col·laboració, encapçalat per M. Balle, vigent 2016–2019 i finançat pel MICIN, es titula *Complejidad de la regulación emocional en adolescentes en riesgo de ansiedad: un análisis multimétodo y multinivel*.
- *Aprenentatge associatiu:* [29, 35, 42]. Són treballs en col·laboració amb investigadors del Departament de Cognició, Desenvolupament i Psicologia de l'Educació de l'equip de Victòria Chamizo (Facultat de Psicologia de la UB).
- *Definició, propietats i relació entre diversos paràmetres que aproximen l'ordre de convergència:* [31, 32]. Entre altres mèrits, els mètodes d'aritmètica adaptativa i de precisió arbitrària presentats en aquests treballs donen les millors aproximacions a l'ordre teòric de convergència d'esquemes iteratius, tot i

que no els cal fer cap referència a la solució buscada.

- *Introducció i aplicacions de l'operador de diferències dividides en sistemes d'equacions no lineals:* [14, 15, 16]. Aquests treballs aporten una generalització del mètode iteratiu clàssic de la secant per resoldre sistemes d'equacions algebraïques no lineals. S'estableix que l'ordre de convergència amb k iteracions és $\rho_k = (1 + \sqrt{1 + 4k})/2$. També s'obtenen criteris que assegurin la determinació del valor òptima de l'índex d'eficiència computacional i amb això obtenen el valor de k per al qual aquest índex és màxim.
- *Estudis d'eficiència computacional:* [6, 8, 11, 21]. Els tres darrers exposen resultats obtinguts en col·laboracions amb investigadors de la Universitat de La Rioja.

Per acabar, fem esment de la direcció de dues tesis de fi de màster que indiquen l'orientació envers temes de biologia i fisiologia en els quals l'anàlisi de senyals, la simulació i el càlcul numèric resulten essencials:

- Immaculada Tur, *Mesures de sincronisme de l'activitat electroencefalogràfica provinent de zones distants de còrtex: Aplicacions* (setembre del 2009), i
- Georgina Palau, *Eines per mesurar la complexitat dels senyals fisiològics* (abril del 2011).



El que hem compartit amb en Miquel i el llegat de la seva obra viurà sempre en el nostre record. És l'investigador, el professor, el company, l'amic i l'home íntegre, compromès i conseqüent amb els seus ideals fins al final que ens honora recordar.

Referències

- [1] X. Bornas, J. Llabrés, and M. Noguera, *Looking at the heart of low and high heart rate variability fearful flyers: self-reported anxiety when confronting feared stimuli*, Biological psychology 70 (2005), 182–187.
- [2] X. Bornas, J. Llabrés, M. Noguera, A. López, F. Barcelo, M. Tortella-Feliu, and M. Fullana, *Self-Implication and Heart Rate Variability During Simulated Exposure to Flight-Related Stimuli*, Anxiety stress and coping 17 (2004), núm. 4, 331–339.
- [3] X. Bornas, J. Llabrés, M. Tortella-Feliu, P. Montoya, M. Fullana, A. López, M. Noguera, and J. Gelabert, *Vagally mediated heart rate variability and heart rate entropy as predictors of treatment outcome in flight phobia*, Biological psychology 76 (2007), núm. 3, 188–195.
- [4] X. Bornas, M. Noguera, M. Balle, A. Morillas, B. Aguayo-Siquier, M. Tortella-Feliu, and J. Llabrés, *Long-range temporal correlations in resting EEG: its associations with depression-related emotion regulation strategies*, Journal of psychophysiology 27 (2013), núm. 2, 60–66.
- [5] X. Bornas, M. Noguera, D. Pincus, and G. Buella, *Emotional inertia: a key to understanding psychotherapy process and outcome*, International journal of clinical and health psychology 14 (2014), núm. 3, 232–239.
- [6] J.A. Ezquerro, A. Grau, M. Grau, M.A. Hernández, and M. Noguera, *Analyzing the efficiency of some modifications of the secant method*, Comput. Math. Appl. 64 (2012), núm. 6, 2066–2073, MR2960825, by N. S. Dimitrova.
- [7] J.A. Ezquerro, M. Grau, A. Grau, M.A. Hernández, M. Noguera, and N. Romero, *On iterative methods with accelerated convergence for solving systems of nonlinear equations*, J. Optim. Theory Appl. 151 (2011), núm. 1, 163–174, MR2836470, by R.P. Tewarson.
- [8] J.A. Ezquerro, M. Grau, M.A. Hernández, and M. Noguera, *Semilocal convergence of secant-like methods for differentiable and nondifferentiable operator equations*, J. Math. Anal. Appl. 398 (2013), núm. 1, 100–112, MR2984318, by I.K. Argyros.
- [9] ———, *A Traub type result for one-point iterative methods with memory*, Anal. Appl. (Singap.) 12 (2014), núm. 3, 323–340, MR3192337, by A.M. Galperin.
- [10] ———, *A family of iterative methods that uses divided differences of first and second orders*, Numer. Algorithms 70 (2015), núm. 3, 571–589, MR3415086, by S. Hitotumatu.
- [11] ———, *A study of optimization for Steffensen-type methods with frozen divided differences*, SeMA J. 70 (2015), 23–46, MR3411330, by J.M. Gutiérrez.
- [12] J. Franch, *Miquel Noguera, en memòria*, 2019, Web FME, <https://fme.upc.edu/ca/noticies/miquel-noguera-en-memoria>.
- [13] G. Gómez and M. Noguera, *Some manifolds of periodic orbits in the restricted three-body problem*, Celestial Mechanics 35 (1985), núm. 3, 235–255.
- [14] M. Grau, A. Grau, and M. Noguera, *Frozen divided difference scheme for solving systems of nonlinear equations*, J. Comput. Appl. Math. 235 (2011), núm. 6, 1739–1743, MR2736874, by M. Hermann.
- [15] ———, *On the computational efficiency index and some iterative methods for solving systems of nonlinear equations*, J. Comput. Appl. Math. 236 (2011), núm. 6, 1259–1266, MR2854048, I.K. Argyros.
- [16] ———, *Ostrowski type methods for solving systems of nonlinear equations*, Appl. Math. Comput. 218 (2011), núm. 6, 2377–2385.
- [17] M. Grau and M. Noguera, *Càlcul numèric*, Edicions UPC, 1994.
- [18] ———, *Periodic orbit families near the 4:1 Jovian resonance*, Celestial Mech. Dynam. Astronom. 72 (1998/1999), núm. 3, 201–218.

- [19] ———, *Càlcul numèric. teoria i pràctica*, Edicions UPC, 2000.
- [20] ———, *A variant of Cauchy's method with accelerated f th-order convergence*, Appl. Math. Lett. 17 (2004), núm. 5, 509–517.
- [21] ———, *A technique to choose the most efficient method between secant method and some variants*, Appl. Math. Comput. 218 (2012), núm. 11, 6415–6426.
- [22] ———, *On convergence and efficiency in the resolution of systems of nonlinear equations from a local analysis*, Advances in iterative methods for nonlinear equations, SEMA SIMAI Springer, vol. 10, Springer, 2016, MR3616489, Summary, p. 247–286.
- [23] ———, *A multidimensional generalization of some classes of free-derivative iterative methods to solve nonlinear equations*, SeMA J. 74 (2017), núm. 4, 543–557, MR3736694, Summary.
- [24] M. Grau, M. Noguera, and S. Amat, *On the approximation of derivatives using divided difference operators preserving the local convergence order of iterative methods*, J. Comput. Appl. Math. 237 (2013), núm. 1, 363–372, MR2966912, Summary.
- [25] M. Grau, M. Noguera, and J.L. Dí az Barrero, *An application of an associative learning model to a Morris pool with a single landmark*, Comput. Math. Appl. 56 (2008), núm. 1, 212–217.
- [26] ———, *Adams-like techniques for zero-nder methods*, Appl. Math. Comput. 211 (2009), núm. 1, 130–136.
- [27] M. Grau, M. Noguera, and J.L. Dí az Barrero, *Note on the efficiency of some iterative methods for solving nonlinear equations*, SeMA J. 71 (2015), 15–22, MR3414562, by I.K. Argyros.
- [28] M. Grau, M. Noguera, and J.L. Dí az Barrero, *On the local convergence of a family of two-step iterative methods for solving nonlinear equations*, J. Comput. Appl. Math. 255 (2014), 753–764, MR3093458, by J.M. Verschelde.
- [29] M. Grau, M. Noguera, J.L. Diaz-Barrero, V. Chamizo, and T. Rodrigo, *An application of an associative learning model to a Morris pool with a single landmark*, Computers and mathematics with applications, 56 (2008), núm. 1, 212–217.
- [30] M. Grau, M. Noguera, and A. Grau, *On new computational local orders of convergence*, Appl. Math. Lett. 25 (2012), núm. 12, 2023–2030, MR2967783, by R. Thukral.
- [31] M. Grau, M. Noguera, A. Grau, and J. Herrero, *On new computational local orders of convergence*, Applied mathematics letters 25 (2012), núm. 12, 2023–2030.
- [32] M. Grau, M. Noguera, and J.M. Gutiérrez, *On some computational orders of convergence*, Appl. Math. Lett. 23 (2010), núm. 4, 472–478, MR2594866, by J.L. Díaz-Barrero.
- [33] ———, *Frozen iterative methods using divided differences “à la Schmidt-Schwetlick”*, J. Optim. Theory Appl. 160 (2014), núm. 3, 931–948, MR3181003, by J.R. Cardoso.
- [34] ———, *A multidimensional generalization of some classes of iterative methods*, SeMA J. 74 (2017), núm. 1, 57–73, MR3608886, by I.K. Argyros.
- [35] M. Grau, M. Noguera, J. M. Peris, and J.L. Dí az Barrero, *Chaotic behavior in a learning model*, Nonlinear Anal. Real World Appl. 11 (2010), núm. 1, 414–422.
- [36] M. Noguera, *Leonardo da Vinci a França*, 2003, <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/6499>.
- [37] ———, *Ressenya d'«El curios incident del gos a mitjanit»* (Mark Haddon), 2003, <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/6518>.
- [38] ———, *La casa natal dels logaritmes*, 2004, <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/6509>.
- [39] ———, *Un matemàtic de les antípodes*, 2005, <https://upcommons.upc.edu/handle/>.

- [40] ———, *El Weblog d'en Miquel. Un blog sobre viatges*, Agost 2003 – Agost 2017, <https://minobaviatger.wordpress.com/>.
- [41] M. Noguera and M. Grau, *Anàlisi matemàtica: pràctiques amb Maple V*, Edicions UPC, 1996.
- [42] M. Noguera, M. Grau, J. Peris, I. Barbería, and V. Chamizo, *Similarity and discrimination learning in humans*, Behavior analysis and social action 79 (2008), núm. 2, 114–119.
- [43] C. Sitges, X. Bornas, J. Llabrés, M. Noguera, and P. Montoya, *Linear and nonlinear analyses of EEG dynamics during non-painful somatosensory processing in chronic pain patients*, International journal of psychophysiology 77 (2010), núm. 2, 176–183.

The Gröbner Cover, d'Antonio Montes

Tomás Recio
Universitat de Cantàbria

El volum 27 de la col·lecció «Algorithms and Computation in Mathematics», de l'editorial Springer, és un llibre del recentment jubilat professor Antonio Montes Lozano (<https://mat.upc.edu/en/people/antonio.montes/>), del Departament de Matemàtica Aplicada II de la Universitat Politècnica de Catalunya, la fotografia del qual, feta per l'autor d'aquesta ressenya en una activitat social durant el congrés MEGA 2007 (Mètodes Efectius de Geometria Algebraica) a Strobl (Àustria), il·lustra aquesta breu recensió.



El llibre *The Gröbner Cover* és la culminació dels últims vint anys de treball del professor Montes sobre l'estudi de sistemes d'equacions polinòmiques amb paràmetres. En efecte, ja en el congrés EACA, a La Laguna, el 1999, Montes presentà una comunicació titulada «Basic algorithms for specialization in Gröbner bases», en la qual es plantejaven les línies mestres per desenvolupar un algorisme que recollís i millorés el proposat per

V. Weispfenning a «Comprehensive Gröbner basis algorithm» [1]. La comunicació, finalment, fou publicada amb el títol «A new algorithm for discussing Gröbner bases with parameters», en el *Journal of Symbolic Computation*, 33–2 (2002), que es pot considerar el precedent directe de l'obra que comentem ara.

De manera molt simplificada i per als lectors no experts en la matèria [2], direm que, donat un sistema d'equacions polinòmiques, les bases de Gröbner proporcionen un algorisme per reescriure el sistema d'una manera que en faciliti la resolució –per exemple, en forma triangular, convertint un sistema com ara $\{x + y = 0, x - y = 0\}$ en un altre d'equivalent però pràcticament ja resolt, com ara $\{x = 0, y = 0\}$.

Però aquest procediment no és aplicable, i no serveix amb tota generalitat, quan tenim un sistema d'equacions amb paràmetres $\{u_1, \dots, u_n\} = \mathbf{u}$ i variables $\{x_1, \dots, x_m\} = \mathbf{x}$ i en volem descriure les solucions en funció dels valors dels paràmetres; per exemple, si considerem el sistema $\{ux + y = 0, x - y = 0\}$ i pensem en el cas $u = -1$. Per això, el professor Weispfenning va desenvolupar les anomenades *comprehensive Gröbner basis* (CGB) amb l'objectiu de generar unes bases de Gröbner en termes d' \mathbf{u} i \mathbf{x} , amb la propietat singular de continuar sent bases de Gröbner en les variables \mathbf{x} , per a cada valor numèric dels paràmetres \mathbf{u} .

Aviat es va percebre que un problema important de les CGB era la seva manca de canonicitat, que contrastava amb la unicitat de les bases de Gröbner clàssiques. A més,