

hem dit, l'octubre del 1936 Terradas marxà de Barcelona i passà la guerra a l'Argentina, on tingué oportunitat de desenvolupar molts projectes científics i tècnics.²⁴ Des d'Argentina, proposà que Pere Pi i Calleja el substituís com a membre agregat de l'IEC. Tanmateix, l'IEC no va poder continuar les seves activitats amb l'adveniment del règim de Franco. Terradas tornà a Espanya el 1941, nomenat catedràtic de Física Matemàtica a Madrid, on emprengué molts altres projectes científics i tècnics. Pi i Calleja marxaria a l'exili i es reincorporà a la universitat espanyola el 1957.

Per concloure

En els anys anteriors a la guerra civil, l'IEC, a través d'Esteve Terradas, promogué una institució de recerca en ciències exactes,

principalment en matemàtiques, una iniciativa completament inèdita a Catalunya. Aquesta iniciativa va poder desenvolupar-se durant un parell d'anys escassos, però assumia les bases de la investigació matemàtica institucionalitzada des de mitjan segle XIX, principalment a Berlín,²⁵ però també a París i, més endavant, a algunes ciutats italianes. A Espanya, Rey Pastor havia creat a Madrid un d'aquests centres el 1915, una institució que fou fonamental per a la institucionalització de la investigació matemàtica, que gaudia de certa projecció ja en els anys anteriors a la guerra civil i que fou recollida pel CSIC en l'etapa franquista. El centre de Barcelona es podria veure com una extensió del de Madrid, però ja hem vist que assumí una línia original, marcada per la personalitat i els interessos del seu promotor, Esteve Terradas.

Antoni Roca Rossell
Universitat Politècnica de Catalunya

El Centre Internacional de Matemàtica Pura i Aplicada (CIMPA)

El Centre Internacional de Matemàtica Pura i Aplicada, CIMPA, és un centre de la Unesco que funciona sense ànim de lucre. Es va fundar l'any 1978 a Niça, França, amb l'objectiu de millorar les matemàtiques en països en vies de desenvolupament.

Fins i tot tenint en compte l'experiència que té França en aquest tipus d'activitats internacionals, si es vol cooperar amb la intenció d'impulsar el desenvolupament de les matemàtiques als països esmentats, el primer pas és decidir com fer-ho. Si no hi ha uns objectius clars i definits i la intenció és cooperar en tots els àmbits, el més probable és que no s'acabi fent en cap. En el cas del CIMPA, el model que s'ha decidit establir és el d'organitzar escoles de recerca. Aquest no és l'únic mètode que té el CIMPA de cooperació, però sí el principal i, per tant, em limitaré a explicar les escoles de

recerca, a les quals em referiré amb les sigles ERC.

Aquestes escoles acostumen a tenir un nivell semblant al d'un curs de postgrau i la forma d'organització és senzilla i ben definida. La durada habitual és de dues setmanes i cada escola consta de sis cursos de sis hores cadascun. És tradició que els dimecres a la tarda es reservin per a una activitat no lectiva en la qual participa tot el grup (estudiants, professors, i organitzadors) i sovint consisteix a visitar algun centre o lloc turístic proper a l'esdeveniment. Totes les normes, inclosa aquesta tradició, es descriuen amb tot detall a la pàgina web del CIMPA, <http://www.cimpa-icpam.org>.

Des de l'any 2010 Espanya és país membre del CIMPA. La seva participació és diversa, tant des del punt de vista econòmic, amb la participació del Ministeri d'Economia i Competiti-

²⁴ROCA ROSELL, Antoni (2003), «Esteban Terradas en Argentina: algo más que una vinculación profesional», dins: *Entre Argentina y España: unas historias matemáticas para el recuerdo*, La Laguna, Sociedad Canaria Isaac Newton, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, p. 65-83.

²⁵Vegeu, per exemple, MASSA ESTEVE, M. Rosa (2015–2016) «Karl Weierstrass (1815–1897). El pare de l'anàlisi matemàtica», *Mètode*, núm. 88, Hivern, p. 29–34. Weierstrass institucionalitzà el «seminari» com a eina de desenvolupament de la recerca matemàtica.

vitat, com científic, amb la participació de cinc institucions matemàtiques, entre les quals hi ha la Societat Catalana de Matemàtiques. Així, per exemple, de les 22 ERC que s'organitzaran durant el 2016, quatre tenen l'organitzador principal a Espanya i, d'aquestes, tres són a Catalunya. A més, des del 2010, l'assemblea general del CIMPA ha tingut lloc tres vegades a ciutats de l'Estat espanyol (Màlaga, Barcelona i Granada) i tot apunta que la previsió és que aquest acte se celebri a Espanya cada dos anys. Pel que fa a l'organització interna del CIMPA, a més de qui subscriu l'article, també en forma part Mercedes Siles, de la Universitat de Màlaga, com a responsable transversal.

L'impacte d'una ERC

La meva primera experiència en l'organització d'una escola CIMPA, més concretament com a responsable d'àrea de la institució, va ser a la República Democràtica del Congo, acompanyat per Michel Waldschmidt, el meu predecessor en el càrrec. En aquella experiència inicial, la meva opinió en acabar l'escola no va ser gaire positiva, ja que tenia la sensació que la taxa d'informació que s'havia transmès a professors i estudiants havia estat realment baixa. Pagava la pena tant esforç durant dos anys per tanta poca recompensa?



Amb el pas del temps, i escola rere escola, l'opinió ha anat canviant radicalment... L'impacte que té una escola CIMPA no es pot mesurar només en termes de l'aprenentatge que els estudiants experimenten en dues setmanes.

Per exemple, hi ha llocs a l'Àfrica on per arribar a la universitat els estudiants necessiten recórrer molts quilòmetres, tot sovint a peu. A més, és normal que les vagues i la malària no permetin el desenvolupament normal de les classes. Això fa que aquests estudiants,

després d'haver acabat els estudis de grau en matemàtiques, potser només hagin assistit a la universitat un total de 14 mesos reals. Un temps evidentment insuficient per assolir una base matemàtica sòlida, ni tan sols per poder seguir l'ERC que s'ha organitzat. És clar que això no vol dir que aquests estudiants no siguin vàlids. És més, alguns són realment brillants. Per a ells, el simple fet d'envoltar-se de col·legues de l'entorn i veure matemàtics de primera línia explicant un tema pot tenir un impacte extraordinari i produir un gir radical en la seva carrera científica. S'estima que aproximadament el 95% dels investigadors en matemàtiques originaris de l'Àfrica subsahariana i actualment actius han participat alguna vegada en una escola CIMPA.

Els problemes als quals s'enfronten les escoles CIMPA no són tan sols d'aïllament geogràfic o pobresa extrema, sinó també els problemes polítics. Per aquest motiu, una de les principals preocupacions del CIMPA és la seguretat. Així, abans de celebrar una escola, es contacta amb les ambaixades corresponents i es consulta quina és la situació política a la regió. En termes de seguretat, les ambaixades coloreixen el mapa amb tres colors: verd (totalment segur), taronja (amb riscos però accessible amb cautela) i vermell (insegur). En aquest darrer cas, l'ambaixada desaconsella formalment l'entrada. Malgrat això, és possible que en alguns casos, i simplement per llunyania geogràfica, l'ambaixada avalui la seguretat de manera que no correspongui a la situació concreta del lloc on s'ha de desenvolupar l'escola. Això, per exemple, va succeir l'any 2014 en una escola que es va dur a terme a Erbil, la capital del Kurdistan iraquès, una zona totalment segura i que disposa d'una certa autonomia. Per exemple, és poc conegut que els ciutadans europeus no necessiten cap visat per entrar en aquesta zona i que, des de la caiguda del règim de Saddam Hussein, el Kurdistan és una de les economies emergents més riques del món. Tot i això, just abans de celebrar l'escola, l'ambaixada francesa a Bagdad no era conscient que la discrepància en termes de seguretat fos tan pronunciada i havia marcat amb vermell la zona d'Erbil. Aquest fet ens impedia dur-la a terme però les nostres converses amb els organitzadors locals deien tot el contrari. En aquest cas, vam haver de contactar directament

amb l'ambaixada perquè, després d'entendre millor la situació, canviessin el color a taronja i es pogués dur a terme l'escola, que va ser tot un èxit i l'inici d'una nova línia de cooperació en problemes inversos entre Europa i el Kurdistan.

Però no tot són dificultats. Hi ha països on l'organització de les escoles és fluida i la taxa d'informació transmesa és elevada. Per exemple, les escoles CIMPA a l'Índia disposen de la col·laboració de diverses institucions matemàtiques del país, com ara NBHM, NPDE o DST. Aquestes institucions generalment proporcionen un suport comparable al que prové del CIMPA, i així es garanteix l'èxit de l'escola. No només això, a l'Índia hi ha prou recursos, logístics i científics per organitzar un esdeveniment d'aquest nivell i poder formar els participants en preescoles, de manera que es garanteixi un millor aprenentatge. Concretament, des de l'any 2013 s'han anat organitzant diverses escoles sobre mètodes numèrics, fins al punt que ja es comencen a estudiar els últims avenços en la matèria i s'ha generat una nova línia de recerca a l'àrea; d'aquesta manera, es dona resposta a una necessitat que hi ha al país.



Si l'Índia disposa de tants recursos, per què cal organitzar-hi una escola? Per què necessiten l'ajuda del CIMPA? La resposta és que en realitat no la necessiten. No obstant això, al CIMPA pensem que la manera de cooperar amb eficiència ha de ser incentivar una cooperació anomenada «sud-sud». Es comença amb la participació de països desenvolupats però amb l'objectiu de generar contactes entre els països adjacents on es desenvolupa l'escola. I l'Índia és excel·lent per assolir aquest propòsit. Estudiants de països com el Nepal, Bangladesh, Sri Lanka, o altres del sud-est asiàtic, tenen fàcil accés a l'Índia per participar a l'escola

i, fins i tot, perquè puguin trobar un futur professional amb els contactes que fan durant l'escola.

Com s'organitza una ERC?

El primer que cal per organitzar una escola és tenir algun contacte en un país en vies de desenvolupament ja que són necessaris dos organitzadors: un de local i un altre d'un país membre del CIMPA. El primer s'encarregarà de tots els temes que sorgeixin durant l'escola i dirigirà un comitè local, mentre que el segon serà l'organitzador científic i cap del comitè científic.

Una vegada escollit el tema i el títol de l'escola, els organitzadors, i més activament l'organitzador científic, contactaran amb més o menys sis professors perquè cadascun imparteixi un curs de sis hores de durada vinculat amb el tema. Cada conferenciant elabora unes notes que es penjaran en una pàgina web, creada per l'organitzador local, i que passarà a formar part d'una biblioteca virtual relacionada amb totes les escoles CIMPA. La pàgina web és clau per al desenvolupament de l'escola, ja que conté tota la informació necessària per als participants.

El pressupost d'una ERC està ben detallat. CIMPA cobreix al voltant d'un terç del cost total de l'escola, que acostuma a ser d'uns trenta o quaranta mil euros, seguint unes normes que faciliten la cooperació sud-sud. Per exemple, dos terços del finançament del CIMPA estan destinats a cobrir les necessitats dels participants d'altres països en vies de desenvolupament propers, però diferents de l'amfitrió. També hi ha organitzacions que donen suport habitualment a les escoles CIMPA, com són la IMU, l'ICTP, les ambaixades, les universitats dels professors participants i els seus projectes de recerca; o altres de menys freqüents, com el Clay Mathematics Institute o la Fundació del Barça (una vegada contactada per un organitzador). Si és possible, s'intenten minimitzar les despeses de l'escola i, per fer-ho, la col·laboració dels professors és molt valuosa.

Una vegada l'escola està ben definida, s'envia la sol·licitud al CIMPA, mitjançant el formulari que es troba a la pàgina web, abans del 15 de juny de cada any. Això es considera

una primera proposta. Els responsables de cada àrea les estudien i envien els seus comentaris als organitzadors per millorar-la. Per exemple, una variable que el CIMPA té molt en compte és intentar trobar un equilibri entre el nombre d'homes i de dones participants. Un cop rebuts els comentaris, els organitzadors tornen a enviar la proposta abans de l'1 d'octubre.



Els projectes que s'envien l'any 2016 són d'escoles que se celebraran el 2018. I és que, en aquest període temps, un comitè científic extern al CIMPA estudia els projectes rebuts, els classifica i genera un informe. L'informe serveix al CIMPA per escollir les escoles que se celebraran. Una vegada escollides, s'han de distribuir i deixar un temps perquè s'hi registrin els participants. Aquest temps oscil·la sovint entre tres i sis mesos.

Després de ser admesa la proposta, i fins que s'acaba el termini d'inscripció, els organitzadors han de concretar qüestions ben determinades: decidir el pressupost, trobar el lloc per celebrar l'esdeveniment, buscar allotjament, etc. A continuació, juntament amb el CIMPA, es trien els participants i comença una tasca d'organització que els involucra personalment ja que cada participant prové d'un país diferent i cada país té la seva pròpia idiosincràsia. Per exemple, es necessita força temps entre la inscripció i la celebració de l'escola, per aconseguir visats per als participants estrangers, cosa que no sempre és fàcil i que de vegades resulta impossible. Per exemple, és el cas de participants del Pakistan que volen prendre part a les escoles que es duen a terme a l'Índia o viceversa.

Tot aquest «full de ruta» per organitzar una escola CIMPA es troba a la pàgina web. Per descomptat, també es pot preguntar als responsables del CIMPA, inclòs el que signa aquestes paraules, que amb molt gust farem el possible per aclarir-les. També podem intentar proporcionar algun contacte en països en vies de desenvolupament, si cal i és possible. Més informació de moltes altres activitats que promou el CIMPA la podeu trobar a la pàgina web <http://www.cimpa-icpam.org>.

Jorge Jiménez Urroz
Universitat Politècnica de Catalunya

La conjectura de Birch i Swinnerton-Dyer: la beca ERC de Víctor Rotger

El 24 de maig del 2000, el Clay Mathematics Institute (www.claymath.org) va anunciar al Collège de France de París els set problemes del mil·lenni, set qüestions fonamentals en la recerca matemàtica que plantegen alguns dels problemes més difícils i profunds que els matemàtics estan cridats a resoldre aquest mil·lenni. Alguns d'aquests interrogants romanen oberts sense resoldre des de fa alguns segles, altres tenen arrels més modernes. Un dels reptes, la conjectura de Poincaré, ha estat resolt recentment pel controvertit matemàtic rus Gregori Perelman. La resta dels problemes

semblen, a ulls dels experts, molt lluny encara de ser resolts.

Un d'aquests problemes és la conjectura plantejada als anys seixanta pels matemàtics de Cambridge Brian Birch i sir Peter Swinnerton-Dyer sobre l'aritmètica de les corbes el·líptiques sobre el cos dels nombres racionals. Aquest problema i les generalitzacions proposades per Beilinson, Bloch i Kato en el context general de les varietats algebraïques sobre cossos de nombres constitueixen els objectius principals en què se centra el projecte que ha obtingut l'any 2015 una Consolidador