

xarxa que integra la pràctica totalitat dels investigadors en sistemes dinàmics de l'Estat espanyol, la DANCE-net (Dinámica, Atractores y Nolinealidad. Caos y Estabilidad, <http://www.dance-net.org/>), i es va recordar la ja llegendaria crida a obrir-se a noves línies de recerca i a treballar de forma coordinada: «aprendre nous balls» i «no ballar sol».

Nosaltres volem tornar a felicitar en Lluís per la seva contribució a la nostra disciplina i la seva entrega, però principalment, per la seva manera de ser i estar.

El congrés ha tingut el suport econòmic de la Càtedra Lluís Santaló d'Aplicacions de la Matemàtica de la Universitat de Girona, el Grup de Sistemes Dinàmics de la Univer-

sitat Autònoma de Barcelona, l'Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona, la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona, el Ministeri de Ciència i Innovació, la Societat Catalana de Matemàtiques i el Centre de Recerca Matemàtica. Agraïm a aquestes institucions el seu suport.

Al lloc web del congrés <http://www.gsd.uab.cat/npdds2014/> hi podreu trobar més informació, així com els arxius de les presentacions de les diferents conferències.

És el moment de mostrar la nostra gratitud envers tots els participants. Gràcies a ells el congrés va ser una celebració i una trobada profitosa.

Victor Mañosa
Universitat Politècnica de Catalunya
El Comitè Organitzador de l'NPDDS 2014

El programa Ciencia en Acción. Entrevista a Rosa M. Ros, directora del programa

Ciencia en Acción és un programa articulat al voltant d'un concurs que promou la divulgació de la ciència a la societat. Aquesta tardor ha celebrat el seu quinze aniversari al Cosmocaixa de Barcelona els dies 3, 4 i 5 d'octubre.



Rosa M. Ros en la sessió d'inauguració de CeA 2014.

El concurs es dirigeix a estudiants i professorat de tots els nivells educatius, investigadors i divulgadors científics, de la península Ibèrica i països llatinoamericans, amb els principals objectius de: trobar idees innovadores per fer

més atractiva la ciència, motivar el professorat i els investigadors a produir materials útils per als diferents nivells educatius, facilitar el contacte entre ells i la participació en esdeveniments nacionals i internacionals, i en definitiva conscienciar de la importància de la ciència per al progrés de la societat i el benestar dels ciutadans.

Els protagonistes principals són persones motivades i apassionades per la ciència, que en la final del concurs presenten *in situ* projectes de divulgació científica amb demostracions pràctiques.

El desenvolupament del programa Ciencia en Acción, que escriurem CeA, és possible gràcies al recolzament de diferents institucions, però és indiscutible el paper de Rosa M. Ros com a directora del programa i líder de l'organització al llarg d'aquests quinze anys. En aquest article l'hem entrevistada per conèixer de més a prop l'evolució de CeA.

Rosa M. Ros és professora titular d'universitat del Departament de Matemàtica Aplicada IV de la Universitat Politècnica de Catalunya. És llicenciada en Matemàtiques i doctora en Física per la Universitat de Barcelona. La seva

activitat està fortament vinculada a associacions com l'associació Europea per a l'Educació Astronòmica (EAAE), la Unió Astronòmica Internacional (IAU), i l'Observatori Europeu del Sud (ESO), on ha ocupat càrrecs de responsabilitat, com la presidència del Consell Executiu de l'EAAE i la direcció de les escoles d'estiu de l'EAAE, la presidència de la Comissió d'Educació Astronòmica i Desenvolupament de la IAU, etc. És també responsable del panel d'Educació d'Astronet i actualment és la presidenta de NASE, grup de treball de la IAU.

L'origen i l'evolució de CeA

P. Rosa M., recordes com va començar, quin va ser l'origen de CeA?

R. L'any 2000 el CERN (Laboratori Europeu de Física de Partícules), l'ESA (Agència Espacial Europea) i l'ESO (Observatori Europeu del Sud) van proposar una trobada de professorat de física de secundària al CERN, que van batejar amb el nom de Physics on Stage. L'objectiu era promoure la física i les ciències relacionades a secundària, ja que van calcular que per als projectes espacials previstos per a 2020 farien falta molts científics. A Espanya, van contactar amb la Reial Societat Espanyola de Física i amb mi per buscar professorat interessat, i vam fer una crida al professorat perquè presentessin projectes, com un concurs, per poder triar els vint representants espanyols. El concurs el vam batejar amb el nom de Física en Acció i es va dur a terme al Museo Miramon KutxaEspacio de la Ciencia de Sant Sebastià. Els treballs seleccionats van participar a Physics on Stage amb molt bons resultats. Val a dir que vam ser l'única delegació que havia seleccionat els participants amb un concurs previ, i l'organització internacional va aplaudir la idea. El professorat que havia participat a Física en Acció ho va trobar tan interessant que, encara que no es preveia una altra edició a Europa, van demanar que se seguís fent a Espanya. Es van buscar institucions i empreses patrocinadores per poder fer la segona edició. Des d'aleshores s'han fet edicions successives anuals, la de 2014 ha estat la quinzena i acaba de sortir la convocatòria de Ciencia en Acció XVI.

P. I a Europa, també se n'han fet diverses edicions, oi?

R. Sí. Faltava poc per celebrar Física en Acció II a la Ciutat de les Arts i les Ciències de València, l'octubre de 2001, quan ens va arribar la proposta europea de fer a escala internacional una segona edició el 2002. Vam convidar els organitzadors internacionals al concurs a València, i van quedar impressionats. A Europa en total se n'han celebrat vuit edicions. La propera serà el festival Science on Stage 2015 a la Universitat Queen Mary de Londres.

P. Què és el que ha propiciat l'evolució i la progressió de CeA?

R. D'una banda és important l'evolució del contingut, que va portar de Física en Acció a Ciencia en Acció. En aquest sentit voldria destacar l'entrada de les matemàtiques a l'edició de 2003 al Museu de la Ciència i la Tècnica de Terrassa, amb el títol Física + Matemáticas en Acció 4. Obrir el concurs a les matemàtiques, en lloc de restringir-se només a la física, va ser important, perquè va ser el primer pas cap al ventall de les ciències en general, que es va materialitzar amb el títol Ciencia en Acció 6, duta a terme el setembre de 2005 a La Laguna. Es pot dir que també ens vam avançar a l'evolució del concurs europeu, que es va obrir a les ciències en l'edició de novembre de 2005.

D'altra banda, en l'evolució del concurs és evident que hi han jugat un paper important les institucions, que li han donat empenta i suport, no només econòmic. Si bé va néixer a l'empara de la Reial Societat Espanyola de Física (RSEF), hi han participat després altres societats, com la Reial Societat Matemàtica Espanyola (RSME), la Fundació Espanyola per a la Ciència i la Tecnologia (FECYT) i EIROforum. En particular, l'entrada del CSIC l'any 2007 a l'edició a Saragossa va ser important. Li va donar més prestigi i va possibilitar el contacte amb molts més científics, amb la qual cosa es va poder trobar un jurat professional més especialitzat i es va animar més gent a participar. De fet, es pot consultar tot l'històric i contactar amb CeA a través del web: <http://www.cienciaenaccion.org/>.

P. Repassant les diferents edicions queda clar que el concurs CeA ha passejat per moltes ciutats...

R. Des de l'inici vam voler que fos un esdeveniment obert i que donés cabuda a totes les persones interessades, sense una visió centra-

litzadora. Una de les primeres coses que es va aconseguir fou que fos possible presentar els projectes en qualsevol llengua de l'Estat espanyol, i aviat es va ampliar al portuguès per la seva proximitat. La primera edició es va fer al País Basc i la segona a València. En plantejar la continuïtat, vam voler que CeA anés recorrent diferents ciutats. Així, ha estat a la Corunya, Terrassa, Granada, La Laguna, Madrid, Saragossa, Valladolid, Santiago de Compostel·la, Lleida, Bilbao i Barcelona.

Els participants a CeA

P. Entre els participants al llarg dels anys s'observa un públic fidel. Què és el que l'ha fidelitzat?

R. Alguns participants m'han confessat que CeA els crea una mena d'addicció. Això s'aplica tant a membres del jurat com a participants que presenten treballs i projectes. Els que fan de jurat gaudeixen de veure treballs explicats amb emoció, de temes diversos, amb idees originals, materials sovint ben senzills... El professorat participant té oportunitat d'explicar les seves idees, i els seus experiments són valorats i reconeguts, la qual cosa recompensa la seva dedicació, fet que potser no és freqüent en el seu entorn habitual. A la vegada, es troba altres persones amb la mateixa motivació per compartir els seus descobriments. A més, hi porten els seus alumnes, perquè per experiència saben que després de participar-hi aquests alumnes canvien, estan més motivats i tenen més ganes d'aprendre, com reflecteix el que van escriure uns alumnes al final d'un treball: «hem descobert que ens agrada descobrir». I si els participants estan contents, ho expliquen a la gent del seu voltant, i amb el boca-orella ha anat arribant a molta gent.

P. Alguna anècdota en particular, com a exemple?

R. Justament voldria posar com a exemple la reacció de l'astrònoma Jocelyn Bell, descobridora del primer radiosenygal d'un púlsar junt amb el seu director de tesi, Antony Hewish, a qui van donar el Premi Nobel de Física. Va fer la conferència de clausura de l'edició de l'any passat a Biscaia. La vam triar perquè vam pensar que era motivador que els participants poguessin sentir en directe la seva experiència

com a descobridora, i de fet així va ser. La sorpresa, però, ens la va donar ella. Es va impressionar tant sentint les explicacions dels nens i nenes, que ens va confessar que havia canviat el que tenia previst per a la clausura, per explicar i compartir la seva experiència amb el mateix apassionament que ells.



Participants a CeA 2014.

P. Però CeA dura només tres dies a l'any...

R. És cert que la final del concurs dura uns tres dies, perquè el professorat no pot ser fora del centre més dies. Però en realitat dura molt més. D'una banda, hi ha professorat que després de participar en una final ja es posa a treballar en el projecte per a l'any següent. De l'altra, abans de cada edició de CeA es promouen activitats diverses, sobretot a l'entorn del lloc on es farà la propera final. Per exemple, a part de participar en fires arreu, aquesta primavera 2014 es va fer un curs a Barcelona, i tallers de Ciència en Acció a Girona, Lleida i Reus, per presentar idees i recursos d'activitats de ciència a l'aula, per engrescar i fomentar les vocacions científiques. I durant l'any també es fan sortides internacionals, per participar per exemple a Science on Stage. A més, els recursos didàctics elaborats estan disponibles tot l'any a través del web.

P. Sabeu si els participants contacten entre ells durant l'any?

R. Sí, és clar. A l'inici algú contactava amb nosaltres per demanar l'adreça d'altres participants, per comentar experiments, i també ens demanaven les dades per organitzar altres activitats científiques de divulgació i fer-ne difusió. Però amb el temps ara és molt més que això. CeA ha anat potenciant una xarxa de divulgadors de ciència per participar en fires i activitats científiques, que anomenem *Red*

de *Feriantes* (vegeu el web). Així es facilita que aquests puguin ser contactats pels organitzadors d'activitats científiques, a la vegada que CeA dona referències de la seva expertesa, habilitats comunicatives i distanciament de la pseudociència.

CeA a Catalunya

P. S'han realitzat tres edicions a Catalunya. Quina valoració en fas?

R. A Catalunya es va fer l'edició de 2003 al Museu de la Ciència i la Tècnica de Terrassa, la de 2011 al Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida i la més recent, aquest octubre de 2014 al CosmoCaixa, que celebrava el vintè aniversari de la seva remodelació. Totes tres han funcionat molt bé, amb molt bona resposta del públic que visitava la fira d'experiments. Tant a Terrassa com a Lleida hi van haver connexions amb TV3 en directe. La recent edició al CosmoCaixa va aconseguir també molt de públic, es van repartir un gran nombre d'invitacions entre la gent directament interessada en la final del concurs, i se'n va fer molt de ressò. Per exemple, li van dedicar bona part d'una edició del programa *Espai Terra*.



Mostra d'alumnes de primària a CeA 2014: Els nostres cossos! Genuïna matemàtica!

P. I la participació catalana?

R. El professorat de Catalunya sempre ha estat molt motivat i participatiu, i de fet això s'ha reflectit en la consecució d'un bon nombre de premis. No hem fet recompte de participants catalans, però sempre ha estat un nombre força alt. Hi ha moltes escoles i instituts que participen gairebé de manera habitual. Per exemple, l'escola de primària El Roure Gros de Santa Eulàlia de Riuprimer, el Col·legi Cor de Maria de Valls i l'Escola Pia de Sitges,

o instituts de Lleida i d'Argentera, que han aconseguit més d'un premi. Però sempre és perillós això de dir noms, perquè segur que m'oblido de gent important. És només per posar exemples d'arreu de Catalunya. I voldria afegir que hi participen també gent d'Andorra.

A més, en l'organització sempre he tingut molt de suport de la gent del meu voltant. En l'equip humà i com a membres del jurat, sempre he comptat amb professorat de les universitats catalanes i experts d'empreses patrocinadores catalanes. També voldria destacar el suport que he rebut sempre de la meua universitat, la UPC, i del professorat dels seus departaments de matemàtiques. En aquesta edició a Barcelona la UPC s'hi va implicar moltíssim, aportant enginyers tecnològics com robots antropomorfs que interactuaven amb la gent, mascotes artificials, un simulador d'un monoplaça de carreres dissenyat per estudiants d'Enginyeria i velers de radiocontrol que participen en competicions internacionals. La Societat Catalana de Matemàtiques també ha donat suport explícit en les edicions a Catalunya, patrocinant un dels premis i aportant membres del jurat.

Les matemàtiques en acció

P. Pel que fa a les matemàtiques, com va ser l'inici del laboratori de matemàtiques?

R. El primer any que el programa CeA es va obrir a les matemàtiques va ser justament el 2003, que es feia a Terrassa. Hi va haver projectes molt bons. Un dels millors va ser el d'Antoni Aubanell, que va guanyar un premi a l'edició europea. Al llarg dels anys s'ha anat consolidant, tot i que el nombre de projectes que arriben a la final varia segons els anys.

P. El laboratori de matemàtiques és molt diferent dels altres laboratoris?

R. Una primera diferència és que s'acostumen a presentar projectes de grup, més que iniciatives o experiments individuals. Potser això també fa que variïn més d'un any al següent. D'altra banda, és evident que el material que utilitzen és ben diferent. L'objectiu dels experiments de matemàtiques no és veure l'efecte d'una reacció química, o observar el moviment d'un objecte. L'objectiu sol ser una propietat abstracta i el material utilitzat és només l'eina per explicar-la.

P. Això els fa menys propers?

R. Sí, en certa manera sembla que posin una distància. No són tan espectaculars per a tothom. Potser massa sovint la tendència és proposar un repte, un desafiament. Aleshores el públic es pot sentir posat a prova, se sent insegur... Pensa que ha de trobar una solució que l'altra persona ja sap, i això no sempre és prou atractiu.

P. Com animaries la comunitat matemàtica a participar? Què és el que pot aportar la comunitat matemàtica a CeA?

R. Podem presentar unes matemàtiques més lúdiques, que emocionin la gent. Fins i tot si aconseguim que amb un experiment entenguin quelcom que sempre havien pensat que era difícil, es quedaran amb una sensació positiva i aleshores repetiran, tornaran a acostar-se a les matemàtiques.

A més, l'important és que està dirigit a professorat i estudiants de totes les edats, per tant pot interessar tota la comunitat matemàtica. És molt interessant aprendre coses de grups universitaris, però també és molt divertit veure com els nens i nenes de primària expliquen

coses de matemàtiques emocionats. Aquest any per exemple, el premi del laboratori de matemàtiques el va guanyar un grup de cycle mitjà de primària, de l'escola El Roure Gros de Santa Eulàlia de Riuprimer, *ex aequo* amb un grup de la Universitat d'Almeria. I la menció d'honor va ser per un grup de l'IES Thader d'Alacant. Una mostra de tots els nivells d'ensenyament!

P. Finalment, a partir de la teva experiència personal durant aquests quinze anys, què voldries destacar, què és el millor?

R. És evident que és un projecte que porta molta feina, però sempre he pensat que val la pena. Quan veus la cara de la gent que hi participa, amb els ulls brillants, l'ambient que es crea en el moment de la inauguració, de la final del concurs i l'entrega de premis... és una emoció que ens arriba a totes les persones. Penso que aquests quinze anys de CeA han animat el professorat a gaudir la ciència i transmetre-la, a organitzar tallers, seminaris, fires de ciència... i això decididament és quelcom que cal valorar i ha de continuar. Cal promoure la ciència i, pel que fa al nostre entorn en especial, les matemàtiques.

Montserrat Alsina
Universitat Politècnica de Catalunya

5a edició del concurs Planter de Sondeigs i Experiments 2014

El 6 de juny es van lliurar els premis de la 5a edició del Planter de Sondeigs i Experiments, concurs parcialment finançat per la SCM que convoquen anualment les tres facultats responsables dels dos graus en Estadística que s'imparteixen a Catalunya (la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, la Facultat d'Economia i Empresa de la UB i la Facultat de Ciències de la UAB). El concurs està adreçat a estudiants d'ESO, batxillerat i cicles formatius, i té com a objectiu principal despertar en els estudiants la curiositat per l'estadística com a eina fonamental en la recerca, tant en ciències experimentals com en ciències socials. Els equips participants (de fins a cinc alumnes) elaboren un treball d'estadística, en el qual donen resposta a una pregunta

rellevant utilitzant tècniques estadístiques, i presenten els seus resultats en un informe escrit.

L'edició 2014 del concurs ha continuat mantenint l'èxit d'altres anys: es van lliurar 140 treballs amb 499 alumnes participants, que van estar dirigits per 45 professors de 36 centres d'ensenyament secundari d'arreu de Catalunya.

Com en edicions anteriors, les temàtiques més freqüents en aquests 140 treballs van ser les següents:

- Comprovació empírica de lleis de la física o d'altres disciplines científiques (caiguda lliure dels cossos, temps de fusió de diferents líquids congelats, llei de Benford o del primer dígit).