

## ACTIVITAT DE L'ENTITAT

### Memòria de les activitats de l'any 2023

Les activitats de la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer durant l'any 2023 han estat les relacionades amb el Premi Ferran Sunyer i Balaguer, les Borses Ferran Sunyer i Balaguer, el Premi Matemàtiques i Societat, el Dissabte Transfronterer de les Matemàtiques a l'Alt Empordà (DITMAE) i el Dissabte de les Matemàtiques Transfronterer dels Pirineus (DiMaTPirineus).

Pel que fa al Premi Ferran Sunyer i Balaguer 2023, aquest any es van presentar vuit monografies, i atesa la qualitat dels treballs el Comitè Científic, integrat per

- Ruth Kellerhals, Université de Fribourg
- Antoine Chambert-Loir, Université Paris-Diderot (Paris 7)
- Marta Sanz-Solé, Universitat de Barcelona
- Yuri Tschinkel, Courant Institute of Mathematical Sciences New York University
- Kristian Seip, Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
- 

va proposar al Patronat atorgar el premi a la monografia següent:

- Integro-Differential Elliptic Equations de Xavier Fernández-Real (EPFL SB MATH (Suïssa)) i Xavier Ros Oton (Universitat de Barcelona).

En relació a les Borses Ferran Sunyer i Balaguer 2023, es van presentar sis candidatures. Els membres matemàtics del Patronat es van reunir el dia 23 de març per deliberar sobre la concessió de les Borses. Els membres del Patronat van acordar concedir quatre Borses amb un total de deu mesos a les persones següents:

- Antoni López Martínez (UPV), estada de tres mesos a Université de Mons (Bèlgica).
- Elena López Navarro (UPV), estada de tres mesos a la Università degli Studi di Messina (Itàlia).
- Dorota Mlynarczyk (UAB), estada de dos mesos a la University of Nevada, Reno (Estats Units).
- Josep Miquel Martínez Marín (UV), estada de dos mesos a la Università degli Studi di Firenze (Itàlia).

El Premi Matemàtiques i Societat 2023 va ser concedit a Laura Farré Rozada, pianista i matemàtica, per la direcció, guió i locució del programa radiofònic “La cinta de Möbius” de Catalunya Música durant les temporades 2021 i 2022. Aquest programa posa de manifest, a partir de converses amb diferents professionals de la música d’arreu i la pròpia argumentació de la presentadora, la connexió entre la música i les matemàtiques en tots els seus formats, tan en la direcció, producció, procés creatiu i composició.

### **Dissabte Transfronterer de les Matemàtiques a l’Alt Empordà (DITMAE 2023).**

Celebrat el dia 4 de febrer de 2023 al Centre de Formació Integrat Ferran Sunyer i Balaguer, de Figueres. Aquesta activitat, organitzada per la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer i l’Ajuntament de Figueres, amb la col·laboració de la Universitat Autònoma de Barcelona i el Servei Educatiu de l’Alt Empordà, s’ha adreçat als alumnes de 1r i 2n curs de batxillerat, i en aquesta ocasió també al professorat, dels centres educatius de l’Alt Empordà i comarques veïnes.

La finalitat de l’activitat és estimular l’interès per la ciència i la tecnologia actuals a partir, essencialment, de les matemàtiques.

S’han ofert als alumnes tres àrees que ells podien triar lliurement:

- Algunes aplicacions de l’àlgebra abstracta, a càrrec de Josep Àlvarez Montaner (UPC). Des que vam començar a l’escola hem après a sumar i restar però no hem parat massa atenció a les propietats que compleixen aquestes operacions perquè les tenim completament interioritzades. Una de les feines d’una matemàtica o d’un matemàtic és intentar pensar en aquestes operacions de forma abstracta per tal d’aplicar-les en altres situacions; i és en aquest context ens apareix la noció de grup. En aquesta xerrada veurem que aquest punt d’abstracció ja l’hem fet servir de forma inconscient moltes vegades i que també ens pot ser útil en moltes situacions.

- Tot l’atzar del món (i el seu control) està en les successions de cares i creus, a càrrec de Alejandra Cabaña (UAB). Has dubtat mai quina sèrie veure? O on anar-te’n de vacances? En algun moment, potser simplement has llançat una moneda perquè ella decideixi per tu. En realitat fa temps que sabem que el resultat de llançar una moneda no és realment un assumpte de sort. L’atzar en el llançament està introduït per la poca traça dels humans que la llancen: el resultat és aleatori perquè els qui la llancen no ho fan dues vegades de la mateixa manera. Petites diferències en l’angle de llançament, o la força amb què és llançada fan que cada llançament sigui diferent, i per tant el resultat, impredecible. Avui dia tenim màquines que poden llançar monedes perquè el resultat sigui sempre el mateix, i altres màquines que produeixen decisions aleatòries...

Però quedem-nos amb el model dels humans imperfectes, i explorem resultats importants de la probabilitat i l’estadística que es basen en successions de cares i creus, per exemple,

1. Els experiments completament aleatoritzats: un experiment compara l'efecte d'un nou medicament (droga) contra un medicament estàndard. Els pacients han d'assignar-se al grup que rep el nou o l'antic aleatoritzant. Estudiarem com decidir si les possibles diferències entre tots dos es deuen purament a l'atzar, o si hi ha un efecte diferent entre tots dos.
2. El problema de la ruïna del jugador: un apostador persistent amb riquesa finita, que juga un joc net (és a dir, a cada aposta tots dos jugadors tenen la mateixa possibilitat de guanyar) inevitablement s'arruïnarà contra un oponent amb riquesa infinita.
3. Si acceptem que qui llança la moneda ho fa de manera totalment aleatòria, la proporció de cares i creus en una successió llarga de llançaments s'hauria d'acostar a  $1/2$ . Com podem comprovar si això és cert? O podem assegurar que el llançador té tendència a obtenir sistemàticament més cares que creus?
4. Perceben les dones (de mitjana) un salari més baix que els homes en una mateixa feina? Aquest problema també es pot resoldre a partir de l'estudi de successions de cares i creus. Calcularem la distribució del test de Wilcoxon per comparar la mitjana de dues poblacions independents.

• Fractals: models matemàtics de la natura, a càrrec de Núria Fagella (UB). En els entorns construïts pels éssers humans estem envoltats de cercles, rectangles i línies rectes. Però "els núvols no són esferes, les muntanyes no són cons, les línies de costa no són cercles, l'escorça dels arbres no és una superfície llisa i els llamps no viatgen en l'ínia recta". [B. Mandelbrot]. Què són aquestes formes que ens envolten, amb la seva bellesa i la seva complexitat, i per què són tan presents a la natura? En aquesta xerrada veurem com unes transformacions matemàtiques senzilles ens ajuden a entendre l'aspecte dels arbres, les ones del mar, ... i veurem camins infinits que caben al palmell de la mà. Explicarem les formes fractals més senzilles que es poden construir en matemàtiques, i les compararem amb les formes fractals que es troben a la natura, intentant entendre per què han tingut tant d'èxit en l'evolució i per què s'utilitzen tant al món gràfic digital actual.

En cada una de les àrees s'imparteix una conferència d'una hora i, després d'un breu descans, els alumnes, en equips de dues persones, treballen durant una hora i mitja en un taller sobre el tema escollit. En cadascuna de les tres àrees, el taller va concloure amb una fase competitiva que va permetre establir, per cada temàtica, dos equips guanyadors ordenats (excepte un taller, on els dos primers van empatar).

Tots els estudiants guanyadors van rebre el diploma corresponent i el premi de l'edició d'enguany, un altaveu bluetooth.

Enguany també es va fer una activitat específica per als professors que acompanyaven els alumnes dels diversos centres. Mentre els alumnes estaven realitzant els tallers, es va oferir als professors una conferència-taller:

- Hi ha 10 tipus de persones, les que saben binari i les que no, a càrrec d'Anna Bosch Camós. En informàtica es considera que la unitat mínima d'informació és un bit que és un valor que pot valer 0 o 1. Això suggereix que es pugui treballar amb un sistema només format per zeros i uns, el sistema binari. Parlarem d'aquest sistema de numeració, així com d'algunes aplicacions sorprenents que es poden portar a l'aula.

Les dades de participació d'aquesta edició són satisfactòries i s'ha recuperat la participació pre-pandèmia: els tres tallers van tenir més sol·licituds que places ofertes i, tot i que va faltar algun estudiant a última hora, els tres tallers es van omplir.

Centre	Municipi	Alumnes	Professors
CCE Montessori Palau	Girona	8	1
Ins Sant Feliu de Guíxols	Sant Feliu de Guíxols	2	1
Ins. Alexandre Deulofeu	Figueres	6	3
Ins. Cendrassos	Figueres	14	1
Ins. de Vilafant	Vilafant	24	3
Ins. Illa de Rodés	Roses	6	2
Ins. Jaume Vicens Vives	Girona	10	2
Ins. Narcís Monturiol	Figueres	1	
Ins. Olivar Gran	Figueres	10	3
Les Alzines	Girona	6	
Lycee de Ceret	Ceret	4	1
Altres			3
<b>Total</b>		<b>91</b>	<b>17</b>

#### **Dissabte de les Matemàtiques Transfronterer dels Pirineus (DIMATPIRINEUS 2023).**

Celebrat el dia 15 d'abril de 2023 a l'Institut Joan Brudieu de la Seu d'Urgell. Aquesta activitat, organitzada per la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer, l'Institut per al Desenvolupament i la Promoció de l'Alt Pirineu i Aran (IDAPA), el Departament d'Educació del Govern d'Andorra, i el Servei Educatiu de l'Alt Urgell i l'Ajuntament de la Seu d'Urgell, s'ha adreçat als alumnes de 1r i 2n curs de batxillerat, dels centres educatius de l'Alt Urgell, Andorra i comarques veïnes d'un costat i altre de la frontera.

S'han ofert als alumnes tres àrees que ells podien triar lliurement:

- Algunes aplicacions de l'àlgebra abstracta, a càrrec de Josep Àlvarez Montaner (UPC). Des que vam començar a l'escola hem après a sumar i restar però no hem parat massa atenció a les propietats que compleixen aquestes operacions perquè les tenim completament interioritzades. Una de les feines d'una matemàtica o d'un matemàtic és intentar pensar en aquestes operacions de forma abstracta per tal d'aplicar-les en altres situacions; i és en aquest context ens apareix la noció de grup. En aquesta xerrada

veurem que aquest punt d'abstracció ja l'hem fet servir de forma inconscient moltes vegades i que també ens pot ser útil en moltes situacions.

- Tot l'atzar del món (i el seu control) està en les successions de cares i creus, a càrrec de Alejandra Cabaña (UAB). Has dubtat mai quina sèrie veure? O on anar-te'n de vacances? En algun moment, potser simplement has llançat una moneda perquè ella decideixi per tu. En realitat fa temps que sabem que el resultat de llançar una moneda no és realment un assumpte de sort. L'atzar en el llançament està introduït per la poca traça dels humans que la llancen: el resultat és aleatori perquè els qui la llancen no ho fan dues vegades de la mateixa manera. Petites diferències en l'angle de llançament, o la força amb què és llançada fan que cada llançament sigui diferent, i per tant el resultat, impredecible. Avui dia tenim màquines que poden llançar monedes perquè el resultat sigui sempre el mateix, i altres màquines que produeixen decisions aleatòries...

- Fractals: models matemàtics de la natura, a càrrec de Núria Fagella (UB). En els entorns construïts pels éssers humans estem envoltats de cercles, rectangles i línies rectes. Però "els núvols no són esferes, les muntanyes no són cons, les línies de costa no són cercles, l'escorça dels arbres no és una superfície llisa i els llamps no viatgen en l'ínia recta". [B. Mandelbrot].

Què són aquestes formes que ens envolten, amb la seva bellesa i la seva complexitat, i per què són tan presents a la natura? En aquesta xerrada veurem com unes transformacions matemàtiques senzilles ens ajuden a entendre l'aspecte dels arbres, les ones del mar, . . . i veurem camins infinits que caben al palmell de la mà. Explicarem les formes fractals més senzilles que es poden construir en matemàtiques, i les compararem amb les formes fractals que es troben a la natura, intentant entendre per què han tingut tant d'èxit en l'evolució i per què s'utilitzen tant al món gràfic digital actual.

En cada una de les àrees s'imparteix una conferència d'una hora i després d'un breu descans –durant el qual s'ofereix esmorzar als participants–, els alumnes, en equips de dues persones, treballen durant una hora i mitja en un taller sobre el tema escollit.

En cadascuna de les tres àrees, el taller va concloure amb una fase competitiva que va permetre establir, per cada temàtica, dos equips guanyadors ordenats. Tots els estudiants guanyadors han rebut el diploma corresponent i el premi de l'edició d'enguany: un altaveu Bluetooth.

També s'ha fet una activitat específica per als professors que acompanyen els alumnes dels diversos centres. Mentre els alumnes estaven realitzant els tallers, hem ofert als professors una conferència-taller:

- La transformació de figures geomètriques en la història de les matemàtiques, una eina per a treballar la geometria a l'aula de secundària a càrrec de Iolanda Guevara (Departament d'Educació Generalitat de Catalunya i UAB). Les activitats basades en l'anàlisi de textos històrics relacionats amb el currículum contribueixen a millorar la formació integral dels alumnes donant-los un coneixement addicional del context

social i científic dels períodes involucrats. Els estudiants aconseguixen una visió de les matemàtiques no com un producte final sinó com una ciència que s'ha desenvolupat sobre la base d'intentar respondre a les preguntes que la humanitat s'ha plantejat al llarg del temps sobre el món que ens envolta.

El teorema de Pitàgores, el procediment de la base i de l'altura, ... existeixen diferents noms per a aquest teorema que apareix en diversos indrets i en diversos moments de la història de les matemàtiques. Un problema que utilitza aquest resultat és la transformació de figures poligonals, en particular un rectangle, en un quadrat de la mateixa àrea.

Són moltes les cultures que per una raó o una altra han fets construccions geomètriques per transformar figures poligonals en quadrats de la mateixa àrea.

En aquesta activitat s'analitzen algunes construccions de la geometria vèdica (800 aC.- 200 aC.) i algunes de les proposicions dels Elements d'Euclides (aprox. 300 aC.). En tots dos s'utilitza de forma directa el resultat del teorema de Pitàgores. La transformació de figures que conserven àrees també rau en la demostració del teorema de Pitàgores, tant en els Elements com en els Nou capítols sobre l'art matemàtic (Jiuzhang Suanshu) compilat entre els segles II i I aC.

A partir d'aquests textos es pretén incentivar al professorat dissenyar activitats amb continguts relacionats amb el bloc d'espai i forma del currículum de l'ESO (geometria) i treballar la resolució de problemes, el raonament i la prova, les connexions i la comunicació i representació.

Tenint en compte que és una activitat nova a la comarca, les dades de participació d'aquesta edició són satisfactòries.

Centre	Municipi	Alumnes	Professors
Ins. Joan Brudieu	La Seu d'Urgell	20	10
Esc. Andorrana de Batxillerat	Andorra	14	1
Escola Andorrana de Segona Ensenyança d'Encamp	Andorra	2	
Ins. Pere Borrell	Puigcerdà	2	3
CRP de l'Alt Urgell	La Seu d'Urgell		3
Ins. La Valira	La Seu d'Urgell		1
Altres		2	5
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>23</b>