

per tractar els temes importants, pendent dels terminis, i detallista en la preparació de les reunions del patronat. És a dir una sensibilitat professional d'estima per la fundació. Ha estat un plaer compartir aquests anys tant en l'àmbit professional com personal. Sort en la nova etapa de vida.

Apunt personal

Sempre m'agrada acabar aquest petit article parlant de temes de caràcter personal o de la nostra comunitat matemàtica lligades d'alguna forma o un altre amb la fundació. Aquest cop volia comentar que aquest curs acadèmic 2022-23 s'ha jubilat en Jaume Llibre, catedràtic de la Universitat Autònoma de Barcelona i en cert sentit iniciador, juntament amb el seu director

de tesi Carles Simó, d'una llarga tradició de recerca en sistemes dinàmics al nostre país i arreu. Ell va ser el meu director de tesi, en el període 1991 a 1995. No cal dir que tinc molts bons records d'aquells anys i que li dec al Jaume els meus inicis com a recercaire.

I el lligam amb la fundació? Bé, un lligam clar és que ara jo en soc el director (ups!). Però no és pas aquest el que volia posar en relleu. Durant el sopar que el departament li va organitzar vaig seure molt a prop del Joaquim Bruna. A mig sopar em va preguntar quines eren les activitats de la fundació. Les hi vaig enumerar. D'acord amb el seu tracte directe i punyent em va contestar: *Així doncs, les de sempre, no?* No vaig saber massa què respondre. Potser és hora de posar-nos les piles, vaig pensar.

La veu de la FEEMCAT

La Jornada Anual d'Ensenyament de les Matemàtiques d'APaMMs

Xavier Vilella
membre d'APaMMs

APaMMs és l'Associació de Professors i Mestres de Matemàtiques de Catalunya, creada el 1995. Ens dediquem a dinamitzar l'Educació Matemàtica en els nostres centres de treball, en els cercles on ens movem, en les comarques on vivim. Tenim socis repartits per diferents comarques barcelonines, com: el Maresme, el Vallès, Osona, el Bages i el Berguedà... i també al Barcelonès. La funció professional dels socis abasta tots els nivells de l'ensenyament, des d'Educació Infantil a la Formació de Professorat. Ens comuniquem i intercanviem informació i experiències: compartim el que fem, els dubtes i les propostes de solució que anem descobrint i experimentant.

Una de les activitats principals d'APaMMs és la jornada didàctica que celebrem anualment. A continuació s'expliquen breument les tres darreres Jornades d'Ensenyament de les Matemàtiques, celebrades el 2021, 2022 i 2023.

XVIII Jornada 2021: Dels patrons a les fórmules: buscant regularitats i relacions per explicar el món



El tema de la jornada del 2021 era la modelització o la generalització de patrons. El seu desenvolupament es va encarregar al Grup Vilatzara (GV), de l'ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Van conduir l'activitat en Manel Sol, en Jaume Serra i en Xavier Vilella.

Ombres i restes ibèriques: matematitzar contextos a primària i secundària

El GV intenta donar una visió transversal de com es treballa el tema de la modelització i la generalització de patrons des d'educació infantil fins a educació secundària. Hem de tenir una visió àmplia de com es va desenvolupant aquest procés de construcció del coneixement matemàtic i en especial de la modelització.

Per això, el desenvolupament de la jornada es va fer en dues parts diferenciades. A les 9 del matí es trobaven el professorat d'infantil i primària per fer un seguit d'experiències a zones d'exterior del TecnoCampus de Mataró. I a la mateixa hora el professorat de secundària es va trobar al poblat iber de Cabrera de Mar per fer una activitat que durant molts anys s'ha realitzat amb els alumnes de 2n d'ESO. Posteriorment, vam fer treball a l'aula usant les dades obtingudes en la primera part del matí, seguida de mitja hora de posada en comú: tots els docents junts compartim el treball realitzat, aclarim dubtes, i ressaltem el fil conductor al llarg de les diferents etapes.

A partir de la presa de dades in situ en el poblat iber, es fa la reconstrucció virtual d'un edifici, usant un programa informàtic tipus Sketch. La sorpresa de l'alumnat és enorme quan s'adona de la facilitat d'aquest procés si disposem d'un algorisme que representa la regularitat, el patró que regeix les construccions de la cultura ibèrica (H = alçària, E =gruix, n =factor de resistència): $H = n \cdot E$.

Existeix una fórmula per fer els mateixos càlculs que fem nosaltres, però que és més complexa. S'anomena la fórmula de Rondelet (arquitecte francès que va construir el Panteó de París): $E = H/8 \cdot L/\sqrt{L^2 + H^2}$.

La comparació de les fórmules i dels resultats amb el nostre model aporta elements per reflexionar sobre les variables a considerar en una aplicació a la realitat i sobre els valors associats a les matemàtiques, especialment el rigor.

Així mateix, els assistents han de reconstruir virtualment una peça de ceràmica a partir d'un tros de no més de 12 cm i decidir si es tracta d'una gerra, un bol o un plat. Per això proposem treballar amb el model de l'arqueòleg Cristóbal Ruz que va establir unes proporcions per a cada peça. En aquell model, es considera que en un plat es compleix que alçària $\leq 2/7$

radi. D'aquesta manera a partir de les relacions entre alçària de la peça i el radi de la base es pot diferenciar entre plat, bol i gerra.

El treball que van fer a infantil i primària, conduït per Joaquim Giménez, va consistir a experimentar amb ombres i anar observant, amb el pas del temps, el que passava amb algunes variables com la longitud, els angles, el gruix, la direcció del moviment aparent, etc. Ens vam fer preguntes interessants: per exemple, veient una ombra, podem saber on es troba el Sol? Com ens hem de moure si es vol aconseguir determinades formes de l'ombra? Les ombres no sempre tenen la mateixa forma, van canviant amb el pas del temps. Descriuim el canvi, el caracteritzem i, fins i tot, ens atrevim a preveure com continuarà. Al final es demanà que observessin si el comportament de l'ombra segueix algun patró. Aquestes activitats permeten abordar diferents maneres de representar les relacions entre graus i hores, així com entre longitud d'ombres i hores, tot ressaltant que eren vàlides per a un dia determinat de l'any. Conjectures, debat, argumentació, consens i, finalment, comprovació.

A la part final de la jornada es va fer la posada en comú de les diferents experiències realitzades a Infantil, Primària i Secundària: com es treballa perquè l'alumnat pugui construir el coneixement matemàtic al llarg dels cursos i etapes. També es va veure com a Infantil es poden observar les regularitats, allò que canvia però segueix uns patrons, a primària aquests patrons els podem expressar amb dibuixos, gràfics i taules de valors. I quan arriben a Secundària, partint de les regularitats que observen, es comença a introduir el llenguatge simbòlic per expressar les relacions entre les variables. Evidentment, un bon treball fet a Infantil facilitarà l'aprenentatge als alumnes de Primària i el d'aquests facilitarà el de Secundària.

XIX Jornada 2022: Desenvolupem el pensament geomètric dels 3 als 16 anys

La XIX Jornada va comptar amb dos tallers, un a càrrec del Grup Àrea que es va portar a terme al llarg del passeig marítim de Mataró i que va permetre als seus participants obrir els ulls i aprendre a observar la geometria al mateix temps que es feien preguntes que compartides

permeten trobar respostes geomètriques. Ens ho comenta la conductora del taller, Carme Aymerich:

El grup Àrea vam presentar a la jornada d'APaMMs la nostra proposta de passeig matemàtic al passeig marítim de Mataró. En un matí radiant ens vam trobar per primer cop després de la pandèmia i vam poder gaudir d'una sortida profitosa per als assistents, un grup reduït però entusiasta de les matemàtiques en context per infantil i primària. Es van anar seguint les estructures artístiques, urbanístiques i arquitectòniques que aquest passeig ens ofereix.



Vam observar les oportunitats que anaven apareixent, proposant activitats, creant-ne de noves i compartint els coneixements que connectaven amb altres àrees del medi natural, social, artístic i lingüístic o el d'educació física. Vam arribar a la conclusió que la mirada que posem sobre allò que ja coneixem quan ho fem amb una "mirada matemàtica" ens dona oportunitats que poden convertir una sortida a la platja en un dia amb infinites possibilitats d'aprenentatge. Infantil i Primària són les etapes on tot comença i propostes com aquesta poden servir, a banda dels elements matemàtics, per ells mateixos molt importants, per descobrir la seva connexió amb el món.

Desenvolupar el pensament geomètric a partir de la visualització de l'espai i les formes que ens rodegen

Aquest taller, a càrrec del Grup Vilatzara, es va realitzar a les mateixes instal·lacions i per l'entorn del TecnoCampus i es van presentar propostes i suggeriments per a avançar en

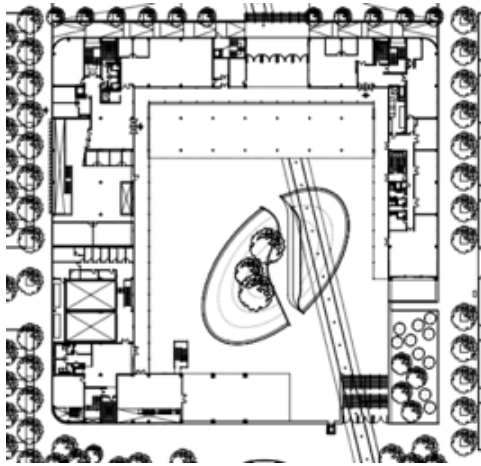
l'establiment d'una línia vertical consistent de la geometria a l'ESO.

El taller va tenir tres parts.

La primera: "Dins de la caixa", a l'aula. En aquest primer pas, ens preguntem: On som? Quina forma té? S'exigeix constantment a l'alumnat que llanci conjectures sobre allò que veu, allò que intueix: quins objectes geomètrics (les seves característiques i propietats), quines relacions hi ha entre ells. Ara bé, cada conjectura, cada supòsit que es comparteixi amb els altres, ha de ser justificat i, seguidament, amb el suport de proves que avalin el conjecturat.

La segona: una caixa molt menys limitada: canvi d'escala, una ruta per l'exterior de l'edifici. Sortim de l'aula per anar a un espai més obert: un gran pati sense cobrir, una plaça davant de l'edifici. Hem canviat l'escala de l'espai que ens envolta. Ara tornem a preguntar-nos: On som? Quina forma té aquest nou espai? Evidentment, la dificultat augmenta (i molt), atès que ara la caixa dins la qual estem no té sostre, potser fins i tot li falti part d'una de les cares laterals, la seva forma probablement no serà semblant a un ortoedre, les parets laterals troben a gran distància, el cercle del parterre és enorme (és un cercle o una el·lipse? Com ho provem?). Novament, demanarem justificació i prova de les afirmacions que ens llanci cada alumna/e. Necessitarem instruments de mesura, i molta creativitat i imaginació, per establir la certesa del que intuïm.

La tercera: "Processos i competències a les activitats de Geometria". Un cop de tornada a l'aula, analitzarem quins processos i competències hem desenvolupat a cada parada de la ruta i en quines accions de l'alumnat ens hem fixat per saber-ho. El marc teòric per a aquesta anàlisi és la matematització (OCDE, 2004), que obre una via cap a la modelització: partim del problema al món real, identifiquem variables i conceptes involucrats en la situació i el preparam per poder resoldre'l al món matemàtic, mitjançant simplificació, generalització, formalització, representant-ho, establint relacions entre el llenguatge del problema i el llenguatge simbòlic, trobant regularitats i patrons, i aplicant un model matemàtic adequat.



Així mateix, es va presentar una seqüència d'aprenentatge per a la geometria basada en els processos, que comença per la Visualització i la Representació (exigint constantment el raonament i la prova) que porta a la Comunicació, segueix amb la Generalització i la Resolució de Problemes, i condueix a la Modelització, tot això establint Connexions entre blocs de continguts matemàtics i amb altres assignatures. Intentarem identificar aquests processos en les activitats que fem.

XX Jornada 2023: TOT SUMA: pensament computacional, situacions d'aprenentatge

La implantació del nou currículum ens ha posat al davant tot un seguit de propostes didàctiques i de vocabulari sobre noves accions que han de formar part de la programació i de la gestió d'aula. Parlem de pensament computacional i situacions d'aprenentatge. Però tenim clar què volen dir? Com les aplicarem a l'aula? Com han d'afectar en el nostre dia a dia? Com que tots tenim dubtes sobre aquests temes, us proposem parlar-ne.

La primera conferència va anar a càrrec de Joan Jareño, amb el títol “Si tens un algoritme, tens un tresor”.

El pensament computacional ha entrat a les noves propostes curriculars. I aquest tipus de pensament té molt a veure amb els algorismes. Després de plantejar-nos la pregunta “Què és el pensament computacional?” i deixar clar que la resposta no és tan simple com ens pensem, va fer referència als treballs de maig del 2021 del CEMat (Comitè Espanyol de Matemàtiques, de l'IMU), relatiu a les bases per a l'elaboració

d'un currículum de Matemàtiques a l'Educació no Universitària: competència específica, sabers, pensament computacional...

I què és un algoritme? D'altra banda, vivim en un món regit per aquests algorismes, uns de clars i altres de ben foscos. Per tant, convé saber què són i com funcionen.

Referències obligades a al-Khwarazmi i a Hisab al-yabr wa'l muqabala, i descripció de les característiques que té un algoritme, amb exemples d'instruccions d'IKEA. El papir d'Ahmes donà pas als tres tipus d'activitats al seu voltant: d'aplicació, aprenent a sortir de qualsevol laberint (algoritme de Trémaux); d'interpretació, estudiant i justificant un algorisme històric de la multiplicació; de construcció, descobrint i descrivint l'estratègia de petits jocs de taula (Nim, Ta Te Ti Boig).

A la segona part de la XX Jornada comptàvem amb 5 tallers simultanis.

Marisa Monsergas i Sílvia Zurita van presentar “Computem”, una proposta per portar a l'aula d'ESO i Batxillerat el pensament computacional: treball en equips, reconeixement de patrons, treball amb el tauler de Napiers, i una anàlisi del que és i quins components té el pensament computacional. Per acabar, el joc de la vida de Conway.

Santi Vilches ens va parlar de “Situacions d'aprenentatge i gestió emocional al batxillerat”. El nou currículum incorpora importants novetats. Per una banda, obliga a un aprenentatge competencial al batxillerat, això potser ja ens ho esperàvem. Però ara, a més, ho hem de fer mitjançant situacions d'aprenentatge, hem d'incorporar el pensament computacional i, per si encara no n'hi hagués prou, ens hem de preocupar de la gestió emocional dels estudiants. Potser, també una mica de les nostres pròpies emocions com a docents.

El Grup Vilatzara va presentar “Situacions per aprendre Estadística a l'aula. El pensament estadístic aplicat a les correlacions”. En aquest taller es presentaren algunes situacions (“Comparant els fòssils: el cas de l'Archaeopteryx”; “Les eleccions presidencials a Florida del 2000”; “S'hereta l'alçada?”; “Les glaceres del Kilimanjaro”), totes elles situacions riques, contextualitzades i amb dades reals sobre l'estadística bidimensional per tal de resoldre-les; a continua-

ció, vam analitzar el treball realitzat juntament amb respostes reals d'alumnes de 4t d'ESO, per tal d'identificar les competències que es poden desenvolupar amb aquestes situacions i reconèixer les evidències que permeten avaluar-les. La pràctica que proposen pot servir per a la programació de situacions d'aprenentatge en què la presència de les matemàtiques vagi més enllà de ser un guarniment, signifiqui una oportunitat per desenvolupar les competències matemàtiques del nostre alumnat.

Òscar de Paula va presentar, per a l'etapa de Primària, "Desendolla't per pensar de manera computacional". Un plantejament original, per començar: és possible desenvolupar el pensament computacional sense ordinadors o robots? Evidentment, la seva resposta és sí. I ho exemplifica amb "Programats per ballar" i fent un suc de fruita. Les propostes basades en el pensament computacional es poden incorporar en qualsevol àmbit curricular, per exemple en matemàtiques per resoldre problemes o en medi per aprendre a planificar un experiment científic o fins i tot un disseny. Les sabem identificar i/o potenciar? Això permet que els nostres alumnes puguin desenvolupar una sèrie d'habilitats, i no només les digitals.

Sílvia Mateo va presentar "L'ARTIC va a l'escola!". L'ARTIC ens pot ajudar a trobar solucions innovadores, obertes, imaginatives, artístiques i intel·ligents en qualsevol àmbit. Amb ell, vam afrontar problemes de manera estructurada, ens iniciarem en dividir-los en parts més petites per trobar solucions, mentre sense mencionar-ho, treballarem aspectes de codificació i patrons de pensament que permeten als alumnes desenvolupar habilitats com el raonament lògic, el pensament crític, la creativitat i la presa de decisions sense la necessitat d'utilitzar dispositius digitals.

La cloenda: "Festival de màgia matemàtica (i una mica de química)", a càrrec de Jesús Gasco i Anna Saperas. L'aprenentatge basat en projectes facilita la creació de situacions reals i complexes on cal posar en joc competències de diferents àmbits, alhora que també contribueix a proposar una relació més amable i natural amb el coneixement i l'aprenentatge. La màgia és un context fantàstic per fer-ho. En aquest taller es va exposar un exemple de com dur-ho a la pràctica.

La veu del MMACA

Mirem al futur

Junta del MMACA

La intenció del MMACA és continuar amb l'impuls de l'espai expositiu a Cornellà, incrementant la participació en activitats ciutadanes i l'organització d'activitats específiques amb l'objectiu d'acostar les matemàtiques a la població tant escolar com general.

Ja hem fet la celebració del 9è aniversari, i les actuacions relacionades amb el Dia Internacional de les Matemàtiques, Dia Pi, Dia Escolar de les Matemàtiques i Dia de la Dona Matemàtica, que fem al Parc de Can Mercader.

Ja tenim previst el Dia Martin Gardner i estem treballant en els actes del 10è aniversari.



Des del MMACA sempre hem intentat apropar les matemàtiques a tots els públics i el fet de tenir una exposició permanent a Cornellà ens ho ha facilitat. Malgrat no disposar de tot