

CAMPUS CANGUR 2023

Associació eXplorium



El Campus Cangur 2023 ens ha portat a l'Illa de les Bombolles. Per posar fi a la dinastia de la Capitana Malbolla, 150 infants han hagut de dedicar-se a recuperar la cultura bombollaira, amb totes les matemàtiques que aquesta posa al nostre abast, així com descobrir les misterioses i antiintuïtives formes d'amplada constant. Les activitats i dinàmica de les colònies han posat en joc diverses àrees de coneixement i processos propis de l'activitat matemàtica entre els quals destaquen la geometria, la probabilitat, el raonament i prova, les connexions intradisciplinàries i interdisciplinàries i, sobretot, el desenvolupament de la manera de fer matemàtica.

Aquestes colònies han estat ideades per un equip d'educadors i matemàtics i amb els sòlids fonaments que són haver format part del MAMBO, el congrés d'educació matemàtica amb bombolles celebrat aquest mateix any.

Acabat el campus, podem dir que ha estat tot un èxit! Ens disposem a detallar en què ha consistit el dia a dia.

Primer dia

Els cangurs Bing i Boing i els grumets Pinxo i Panxa ens reben al vaixell que es dirigeix a l'Illa de les Bombolles, queda un llarg camí i ara el mar està tranquil així que aprofitem per començar a conèixer-nos amb un repte: ens posem en fila i podem donar-li la mà a la persona de la dreta, a la de l'esquerra o a ningú, però mai a dues persones alhora! Ah i sempre hem de ser correspostos... Quantes fotografies ens podem fer sense moure'ns de lloc? Aquesta tasca gens senzilla ens obliga a buscar estratègies i patrons per acabar demostrant que... estem buscant els nombres de



Fibonacci! Fer-la va obrir camí a moltes altres preguntes: podem trobar un algoritme que ens permeti fer un vídeo amb totes les possibles combinacions una després de l'altra sense fer-nos un guió? I si en comptes d'una fila és un cercle? Aquesta activitat la vam aprendre d'una sessió que vam realitzar amb l'Anton Aubanell, el Francesc Massich, el Jordi Font, el Manel Martínez i el Sergi Múria per Bojos per les Mates.

Seguidament, vam fer un joc que requeria molta comunicació: tenim una quadrícula 5x5, una posició d'entrada i una de sortida. A cadascú se li assigna un símbol i s'ha de col·locar en una posició de la quadrícula. Hem d'aconseguir que la pilota entri per on toca, passi per

tothom i surti per on toca. Sabrem fer-ho? En aquesta activitat tothom és important i a tothom l'hem d'escoltar, alhora que fem un bon repte de pensament computacional!

Anem a sopar cantant la cançó més matemàtica de bon profit, el *Moltes Mates*. Després de sopar veiem que ja comencem a apropar-nos a l'illa. Aquest tram és ple de perills... haurem d'aconseguir encendre el mapa per arribar a bon port! Es tracta d'un mapa amb un munt de leds numerats que marquen diversos camins. Si superem les proves dels esperits del mar podrem accedir a les pistes que ens permetran saber quins leds encendre. Hi ha 120 leds i amb base a un seguit de condicions, haurem de fer-ne un garbell fins saber els bons i trobar el camí! Un cop ho aconseguim, seguim el mapa fins a arribar a l'illa on l'Oracle ens estava esperant. Ell ens explica la història de l'Illa de les Bombolles i com cau en nosaltres la responsabilitat de recuperar la cultura bombollaira. Amb això ja podem anar a dormir.



Segon dia

Ens llevem al ritme de la cúmbia matemàtica i encara una mica encarcerats del nou llit comencem el dia fent una sessió d'estiraments matemàtics. Després d'esmorzar apareixen la capitana Malbolla i el seu Panda i ens espanten dient que accedir a la cultura bombollaira no és gens fàcil, s'ha de superar la mai superada Copanda! Aquesta és una versió del que a Catalunya es coneix com a Copa Cangur: una competició de problemes per equips on la puntuació d'aquests varia amb el temps amb l'afegit que per tal d'entregar les solucions s'han de superar unes proves de lleure condimentades de friquesa matemàtica i la frescor de la piscina!

Aquest concurs resulta molt motivant per uns amants de la resolució de problemes com són els participants del Campus Cangur. Passejant entre les taules escoltes el preciós soroll del murmuri de multituds d'infants pensant i discutint les matemàtiques i pots veure ulls mirant cap a dalt, aparentment mirant el buit, però en realitat submergits en el món de l'abstracció matemàtica, intentant trobar la clau del problema... seguits d'ulls d'alegria quan de sobte tot encaixa!



En acabar la copa resulta que cap dels equips ha aconseguit la puntuació necessària... però sumant la puntuació de tots sí!!! Així aconseguim l'accés a la cultura bombollaira i ho celebrem anant a la piscina.

Un cop dinats i després d'un temps lliure de jocs de taula rebem la crida de l'Oracle i l'anem a veure. Ell ens introdueix a la ciència de les bombolles, el primer pas per arribar a les seves matemàtiques. La clau està en la tensió superficial, prou feble per fer làmines, prou forta per tal que aquestes tinguin la mínima superfície! Aleshores fem les nostres primeres experiències en la manipulació de bombolles i làmines de sabó:

descobrim les làmines que es creen quan suquem poliedres en aigua amb sabó, creem poliedres fets de bombolles (prismes diversos, piràmides i el dodecaedre!) i fem experiències varies que ens reafirmen en el fet que les làmines de sabó busquen superfícies mínimes i ens fan començar a entreveure que hi ha alguns angles especials en aquest problema d'optimització.



Ara bé, la cultura d'un lloc no sorgeix del no-res i, per tant, la de l'Illa de les Bombolles, tampoc. La selva és molt espessa en aquesta illa i la natura és capritxosa i només fa créixer certes fruites a certs llocs. Fer camins a la selva és molt costós, però necessitem fer arribar les fruites a totes les poblacions. Com podem connectar tots aquests punts havent de generar el mínim camí a la selva? Si els punts a connectar estan en els vèrtexs d'un triangle



equilàter la resposta és l'esperada, el seu centre. Però i si els punts pertanyen a un altre tipus de triangle? Aquí la resposta es complica, però el sabó té la solució! La podem saber sucant dues plaques paral·leles unides per petits cilindres amb la base als vèrtexs d'aquest triangle. Tanmateix, el nostre esperit matemàtic (i la possible manca de sabó) ens du a voler poder predir la solució sense necessitat de sabó. Utilitzant

transparències i imants podem convertir les plaques en eines de geometria dinàmica que ens permeten manipular i observar tots els casos desitjats arribant a veure que sempre que es pot, el punt que connecta els vèrtexs fa 120 graus entre cadascun d'ells! Això té sentit? Ho experimentem físicament amb cordes i veiem que efectivament aquest punt anomenat punt de Fermat sempre ha de fer 120 graus amb els punts a connectar per tal d'equilibrar les forces! Però, aquesta propietat implica generar el camí més curt?, és consistent amb les

matemàtiques? Ho demostrem amb el que per molts infants resulta la primera demostració de la seva vida... quin moment tan important!

Ara ja sabem predir perfectament el cas del triangle i estem preparats per afrontar altres polígons que ens generen discussions molt interessants sobre mínims locals i globals, arc capaços, modelització, etc. Aquesta activitat està basada en diverses experiències que hem viscut amb les bombolles i té una part molt important generada a partir de l'activitat creada pel Xavier Esparrech, l'Enric Castellà i el Bernat Ancochea pel MAMBO. Amb tot, el temps passa volant i és hora de sopar!



Per sopar fem l'esperat sopar boig, un sopar frenètic que sembla una obra de teatre on cadascú té un rol ben curiós que es connecta amb els altres generant històries divertides. Acabats de sopar arribar el gran moment, hem d'aconseguir canviar definitivament el curs de la història de l'Illa de les Bombolles. Resulta que la Capitana Malbolla és propietària d'un casino, però els crupiers, veient les coses que hem estat fent, han vist que fer cas a la capitana potser no era la millor idea. Decideixen canviar els jocs una mica per tal que si els jugadors troben bones estratègies tinguin esperança positiva i així, si pensen bé, podran tombar el casino i doncs, a la capitana. Han convertit el casino en un anticasino.

L'anticasino és una activitat que fem cada any a la segona nit amb la qual ens divertim molt alhora que treballem molts aspectes importants de les matemàtiques: treballem l'estratègia i la probabilitat en profunditat des de la regla de Laplace fins al concepte d'esperança, tot



submergit en un context que ens permet fer una bona reflexió sobre la importància social de les matemàtiques des de diversos punts de vista. Reflexionem sobre les emocions que ens ha fet sentir el joc i com el coneixement matemàtic ens pot salvar de caure en la trampa de la ludopatia i les cases d'apostes. És meravellós veure l'evolució dels infants i adolescents any a any en la seva manera de jugar i reflexionar a l'anticasino. És una activitat que també posa en relleu la responsabilitat pedagògica i social que tenim les persones amb coneixement i gust per les matemàtiques de cara a millorar el nostre entorn.

Amb tot això la Capitana Malbolla es va veure forçada a donar la cara i després d'una bona conversa va reconèixer la seva creixent admiració per les bombolles i en un ritual màgic va

perdre el “Mal” del nom i va obtenir el “Bon” convertint-se en Capitana Bombolla i posant fi a una intensa nit matemàtica!

Tercer dia

Ens llevem al ritme d'Oques Grasses per fer el tradicional ball de funcions on el nostre cos es converteix en un pla cartesià i els nostres braços en solucions d'equacions diverses. Esmorzem i comença el concurs de circumferències dibuixades a mà alçada. Com podem establir un criteri per valorar circumferències? Quin criteri afavoreix quins intents de circumferència? Fer girar la figura entre dues rectes paral·leles i veure que sempre és tangent a totes dues rectes seria una manera de comprovar que és una circumferència? Resulta que la Capitana havia fet claus d'amplada constant que no eren cercles, però no recorda com són i hem de fer-ne per poder sortir de l'illa i tornar a casa.



Durant aquest matí ens dediquem a construir diverses formes d'amplada constant amb diverses característiques: amb vèrtexs, sense vèrtexs, regulars i irregulars, fetes d'arcs de circumferència i fetes d'involutes i moltes més! Fins i tot en fem una no circular amb bombolles!

Un cop ho aconseguim cantem la cançó de les colònies, *Boingman Kangaroo Shanty*, un moment emocionant de comunitat! Ja estem preparats per dinar i posar fi a les colònies fent una bona valoració per fer retrospectiva i seguir millorant.

