

## LA BOLA DE NEU

**LEMA: *Les matemàtiques són la gimnàstica de l'esperit* ISÒCRATES**

I

Nadal s'apropava. A Girona nevava amb ganes. Als carrers, que ja tenien ben bé mig metre de neu acumulada, un grup de nois es divertia tirant-se boles, tot i que la neu era tan dura que les feia pesades com pedres. A aquella hora els carrers eren molt transitats, plens de gent que anava atrafegada, fent les últimes compres nadalenques.

De cop i volta, s'escoltà un crit agut a l'altre costat de la vorera. Era un vellet estirat a terra que es tapava la cara amb les mans i es queixava que li feia molt mal el genoll. S'havia fet un cop al cap en caure i parlava molt a poc a poc, amb un fil de veu, com si en qualsevol moment hagués de perdre el coneixement. De seguida va començar a venir gent. Una bola de neu, tirada amb mala traça, l'havia fet relliscar i caure. Els nois que jugaven a tirar-se boles, en veure el que havia passat, van marxar a corre cuita. Tots menys un, l'Enric, que tenia la certesa que la bola maldestra havia estat la seva.

La gent anava cridant cada cop més alt:

–Qui ha estat? Té el genoll dislocat, un tros de vidre de les ulleres li ha entrat a un ull i sembla que perdrà el coneixement d'un moment a l'altre! Que algú truqui a una ambulància!

L'Enric es va quedar blanc, petrificat, però va saber reaccionar i, agafant forces de vés a saber on, va avançar, a poc a poc, cap a l'ancià. Després de demanar-li perdó, va sentir la coïssor d'unes llàgrimes que començaven a sortir. Li va dir que no ho havia fet expressament, que ho sentia molt, però que havia estat un malaurat accident. L'avi, allargant la mà, l'acaricià al cap, just uns segons abans de perdre el coneixement.

No va ser fins l'endemà que l'Enric va assabentar-se que aquell home havia entrat en coma i estava ingressat a l'hospital *Josep Trueta* de Girona. També va saber que es deia Josep Rius i que era un excatedràtic de matemàtiques de la UPC. Feia alguns anys que s'havia jubilat i que havia tornat als seus orígens, a Girona, per viure-hi tranquil amb la seva dona.

## II

La porta de l'habitació del convalescent era mig oberta. En entrar-hi, hi va veure una senyora gran, senzilla però elegant, asseguda al costat del llit.

–Tu deus ser el noi de la bola de neu, oi? Jo sóc la seva dona. Endavant, has vingut a preguntar com està, oi? Doncs va millor, continua en coma, però els metges diuen que li ha millorat el color i que sembla que ja comença a respondre a alguns estímuls. Digues als teus pares que sembla que tot marxa bé, que no es preocupin.

–Estic molt content de sentir això, em sento alleugerit... Podria seure i estar una mica amb ell?

–Oi tant! Mira, aprofitaré per anar a berenar a baix, i comprar quatre cosetes que necessito. Fins ara, bufó.

L'Enric se'l mirà detingudament. Sí, semblava que feia millor cara. Li va tornar a demanar perdó, tot i saber que probablement no el sentia... o potser sí? Acostà la cadira al llit i li va començar a parlar, baixet:

–Sé que a vostè, com a mi, li agraden molt les matemàtiques. Jo vindré a veure'l cada dia, fins que es desperti. Li plantejaré un enigma perquè s'entretengui buscant-ne la solució i potser, d'aquesta manera, el coma se li farà més agradable i més curt.

L'Enric s'acomodà a la cadira, s'acostà a l'ancià i, amb la veu més suau que li fou possible, començà el primer enigma:

–A veure si és capaç de dir-me tots els grups de polígons regulars de costat 1 que poden tessellar el pla (per exemple, amb només hexàgons, només triangles o bé amb quadrats i triangles), sense importar la manera com estan encaixats.

Li va semblar que es dibuixava un petit somriure en el rostre del seu vell amic, però va pensar que eren cabòries seves. Quan va ser fora l'hospital, l'Enric va notar que es sentia molt millor.

### III

El senyor Rius s'aixecà del terra a poc a poc. “Ha estat una caiguda ben estúpida!”, es va dir a si mateix, mentre recollia els vidres de les ulleres que s'havien trencat en caure. Li feia una mica de mal l'ull esquerre i el genoll, però, sense donar-li més importància, es dirigí cap al menjador, una mica coix encara per la trompada.

Als seus setanta-sis anys, ja en feia deu que s'havia jubilat de la seva feina de professor de matemàtiques de la UPC. Conservava tots els cabells, ara blancs com la neu. Del seu rostre en destacaven unes profundes arrugues al voltant dels ulls i la boca, però el traç de les seves faccions era fi i delicat. A la barbata hi tenia un graciós foradet en forma de "Y" que recordava el d'en Kirk Douglas, o, si més no, això és el que li deia tothom. El coll li tremolava lleugerament quan s'inclinava per veure millor alguna cosa. Tot ell tenia un posat elegant.

Un cop assegut, escampà els vidres trencats al cim de la taula. Curiosament molts havien quedat en forma de diferents polígons regulars. En adonar-se'n, va sentir la necessitat de buscar uns papers que, feia molts anys, recordava haver-los endreçat en algun calaix de casa. Va buscar-los durant hores abans de trobar-los. Assegut un altre cop, se'ls quedà mirant amb aire absent.

Recordava molt bé aquests papers...

### IV

Truquen a la porta del departament de matemàtiques de la UPC. Era l'Alba, una de les seves alumnes.

–Hola professor Rius! Sort que el trobo! Miri... vinc per preguntar-li si em pot ajudar. Ja fa dues setmanes, el professor de geometria al pla ens va posar un problema que, per molt que el treballa, no en trec l'entrellat. He pensat que potser vostè m'ajudaria.

–Seu, a veure què podem fer... però recorda que demà tens un examen amb mi, eh? – Va dir-li somrient mentre es retirava els cabells, negres com la nit, del front i li acostava una cadira.

–Sí, ho sé. Tot controlat, però ara el que em preocupa és el problema del professor Serra. Es tracta de trobar tots els grups de polígons regulars de

costat 1 que poden tessellar el pla, per exemple, amb només hexàgons, només triangles o bé amb quadrats i triangles...

–O sigui que tots els polígons han d'encaixar. Hmmm... D'acord, ja ho he entès. Primer de tot, anem a veure els polígons regulars que poden confluïr en un vèrtex sense deixar cap espai, que els angles interiors sumin  $360^\circ$ . Com que l'angle mínim d'un polígon és  $60^\circ$ , com a màxim hi caben 6 polígons. I com a mínim n'hi ha d'haver 3, ja que si n'hi hagués menys, un tindria almenys  $180^\circ$  d'angle interior, que és impossible.

–Per tant hem de mirar què passa si n'hi ha sis, cinc, quatre o tres, no?

–Exacte, Alba. Sabent que la fórmula de l'angle interior d'un polígon regular de  $n$  costats és  $\frac{180(n-2)}{n} = \frac{360}{2} - \frac{360}{n}$ , agafem la suma de l'angle de sis polígons (de  $a, b, c, d, e$  i  $f$  costats) i l'igualem a  $360^\circ$ . Simplificant queda que:

$2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} + \frac{1}{e} + \frac{1}{f}$ . Pels altres casos, tenim equacions semblants:

$\frac{3}{2} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} + \frac{1}{e}$ ;  $1 = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}$  i  $\frac{1}{2} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ . Ara cal trobar totes les solucions d'aquestes equacions, tenint en compte que són enteres i majors o iguals que 3.

Amb força esforç, operant aquí i allà, fent aparèixer mitjanes harmòniques i destriant casos i casos, van trobar totes les solucions i van arribar a 17 formes diferents d'ajuntar polígons regulars en un vèrtex, sense comptar ordenacions. Totes les solucions estaven escrites en els papers. Cada parèntesi era una manera d'ajuntar els polígons, i els nombres de dins eren el nombre de costats que tenia cadascun d'aquests polígons

–Són 17...! – va dir l'Alba, entusiasmada, i llavors va llegir, en veu alta però trencada per l'emoció, les solucions que havien trobat –. (3, 3, 3, 3, 3, 3); (6, 3, 3, 3, 3); (4, 4, 3, 3, 3); (4, 4, 4, 4); (6, 4, 4, 3); (12, 4, 3, 3); (6, 6, 3, 3); (6, 6, 6); (10, 5, 5); (8, 8, 4); (12, 6, 4); (20, 5, 4); (12, 12, 3); (15, 10, 3); (18, 9, 3); (24, 8, 3), i (42, 7, 3).

–Ara, però, s'ha de combinar les següents maneres d'encaixar els polígons per veure quines d'aquestes arriben a tessellar el pla, però això deixo que ho descobreixis tu tota sola....

## V

Quan l'ancià Sr. Rius despertà dels seus records, va sentir un calfred. El menjador era gèlid. Ja era desembre i les temperatures eren baixes de debò. Havia oblidat posar la calefacció. Es va aixecar per connectar-la, coix encara i sense deixar de mirar amb molt d'interès totes les combinacions possibles que hi havia escrites en aquells papers. Feia ja molts anys, ell i la seva alumna hi havien dedicat moltes hores fins a trobar-les i va voler conservar-les. Ara li faran servei perquè, amb l'ajuda dels vidres trencats que han quedat en forma de polígons regulars, podrà veure quines de les disset maneres d'ajuntar-se arriben a tessellar el pla i en quines, en canvi, aquesta tessellació es fa impossible. Sentia, dins seu, la necessitat de fer-ho de seguida.

Eureka! Ja les tinc totes! Són onze!, les factibles són onze! – va cridar, content, després d'hores i hores de fer combinacions diferents!

## VI

El segon dia, quan l'Enric va obrir la porta del seu malalt i va mirar cap al llit, es quedà tot esfereït: el llit era buit! Va sentir el seu cos pesant, va haver d'estintolar-se a la paret per no caure a terra. És mort! Una infinita tristesa va envair el seu cos. Es trobà desesperat, esmaperdut, blanc com el paper.

En aquell moment va entrar una infermera.

–Has vingut a veure al professor Rius? L'estan operant del genoll. Aquesta nit ha sortit del coma. Jo hi era quan ha passat. S'ha despertat parlant de matemàtiques, de quadrats, triangles, hexàgons... és ben bé que els matemàtics porten aquesta afició a la sang! Repetia cridant: "Eureka! Ja les tinc totes! Són onze!, són onze!..." També m'ha fet una pregunta molt estranya... m'ha preguntat si ja s'ha provat la hipòtesi de Riman o Remin o un nom semblant i després ha tornat a repetir allò d'Eureka i que ja les tenia totes i que n'eren onze... Finalment he optat per posar-li un calmant!

Atònit, sentí que una intensa alegria li omplia el cor. Tornaré demà, avui és millor que descansi – es va dir. I va marxar content com un gínjol.

## VII

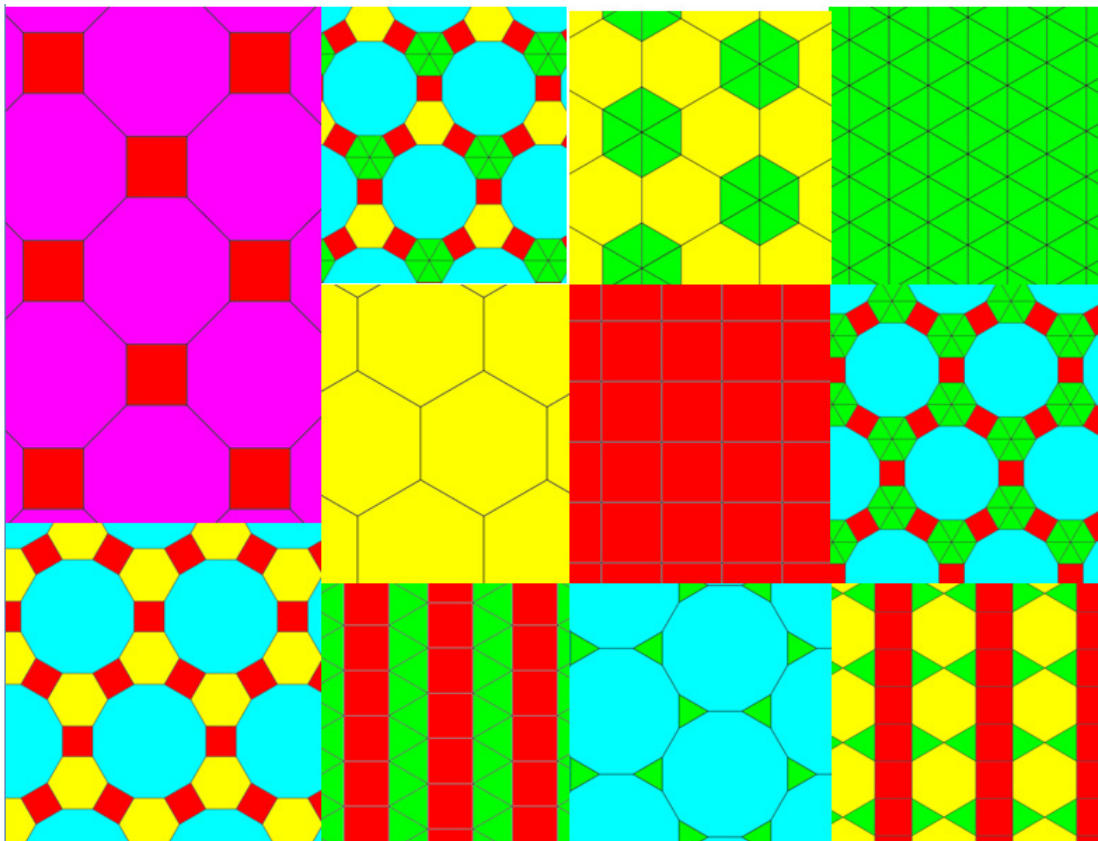
L'endemà, quan l'Enric va trucar a la porta, va notar una tremolor a les mans i un nus a la gola. Estava nerviós. Després de tot, aquest seria el primer cop que parlaria amb la seva víctima després del malaurat accident.

–Sí... qui és? – preguntà el vell professor mentre deixava uns papers a la tauleta. En ells hi havia estat dibuixant les onze combinacions que li havien sortit en aquella taula del menjador imaginari del seu coma.

–Sóc... sóc el noi que va tirar la bola, l'Enric Feliu.

–Ah! Pobre noi, has vingut a veure com estic? Doncs ja em veus, molt bé, m'han dit que el genoll estarà bé ben aviat i que la ferida de l'ull no era tan profunda com en un principi es pensaven... però entra, seu. Sé que m'has vingut a veure i t'ho agraeixo molt, però avui no t'esperava, és Nadal i et feia amb la teva família. Escolta, anem per feina. He fet els deures – va dir-li tot rialler i picant-li l'ullet.

– Tal com em vas dir, et comentaré les diferents combinacions que he trobat al teu enigma. Passa'm, si us plau, aquells papers de la tauleta.



Les havia dibuixat feia poca estona, en un tres i no res... després de tot, la feina de pensar-les ja l'havia fet durant el seu entretingut coma.

L'Enric, molt emocionat, el felicità. Tot seguit, els nostres dos amics van continuar parlant durant molta estona, fins que l'Enric va recordar que a la motxilla hi portava un regal per ell. Era el seu llibre preferit, *El país de les mates*, de Miquel Capó i Dolz, el que feia molts anys que tenia en un lloc privilegiat de la seva habitació. Li regalava el que més apreciava, a canvi del seu perdó, amb una nota que deia "Per vostè, del seu involuntari agressor. Enric Feliu". Una forta abraçada va ser la reacció del seu amic convalescent.

Ara, que ja han passat dos anys i que l'Enric estudia un doble grau de Matemàtiques i Enginyeria Física a la UPC, hi continua xerrant cada divendres, quan el va a veure a casa seva i li consulta dubtes sobre fórmules, teories o problemes.

Una bola de neu i les matemàtiques els havien unit per sempre.