

LA PERFECCIÓ D'UN MÓN IMPERFECTE

<Quan vaig començar aquesta història no m'agradaven gens les matemàtiques, però a mesura que vaig anar descobrint les seues curiositats em vaig adonar que eren més que nombres>

Laura.

“Vaig observar el paper ple d'operacions matemàtiques amb enuig. Allò era el caos, hi havia fletxes que assenyalaven la continuació del problema, esborradures per tot arreu, petites indicacions escrites amb lletra precipitada... encara que tot en "ordre" per no perdre'm entre el maremàgnum de números que es convertien les meues pràctiques abans d'un examen. Però no estava satisfeta, la solució que em donava no era ni de bon tros la que la professora havia indicat i a més era una solució "estranya", d'aquestes amb arrels i decimals. Vaig arrugar el paper amb ràbia i em vaig preguntar una vegada més per què les matemàtiques eren tan dolentes amb mi. De vegades semblava que se'm burlaren. Mentre estava a classe, la professora parlava i parlava i la meua companya Carla assentia amb gest d'estar entenent-ho tot, mentre jo em dedicava a copiar sense entendre gens ni mica i quan arribava l'examen... Em vaig subjectar el pont del nas mentre sospirava amb resignació. No estava feta per a les matemàtiques, així de senzill. El món real no estava fet per les matemàtiques, la gent no va pel carrer calculant binomis, ni recitant les propietats de les funcions. Tot allò semblava tan inútil... Però Carla no ho veia igual, per a ella les matemàtiques era l'assignatura "suprema", gaudia en les classes i quan un problema no sabia fer-lo arrufava les celles i el pensava fins que el treia o l'hi preguntava a la professora. En canvi jo, intentava fer el mateix, però... començava molts problemes i no n'acabava cap. En definitiva: les matemàtiques són el meu cavall de batalla.

—Laura! Ja t'has vestit? —va cridar la meua mare en aquell moment de decaïment.

—Sííí, ja vaig —vaig contestar amb cansament mentre agafava el meu llibre de matemàtiques, ja que anava classes particulars.

El professor, Jaume, era un home curiós que abans d'explicar un problema t'obligava a raonar, és a dir, a intentar arribar per tu a la solució, i en les dues hores que anava a classe únicament feia els plantejaments. Allò tenia un avantatge, i era que quan arribava l'examen podia sortir del pas i fer els plantejaments mitjanament bé, el problema era que sempre m'equivocava copiant un signe. Vaig posar cara de avorriment sense adonar-me'n, i Jaume em va mirar amb un somriure enigmàtic.

— Com estàs, Laura?

—Bé... Aquest cop és un examen d'àlgebra. És fàcil, si no t'equivoques en bajanades, però és que...

—Què passa ara?

—Res, aquest exercici no m'ha sortit, pots veure en què m'he equivocat?

El professor va observar durant uns instants l'exercici per després assenyalar-me un dos que en la línia següent s'havia convertit en un tres.

—Oh ...—vaig resoplar amb desànim.

—Segueix intentant-ho.

Durant una hora vaig estar fent exercicis en un estat de concentració tal que no m'adonava de gairebé res del que passava al meu voltant. Els meus llavis es movien en una mena d'oració en què recitava els nombres que escrivia i les operacions que feia. Però per algun motiu Jaume decidí interrompre'm.

—Observa el que estàs fent —va dir misteriosament.

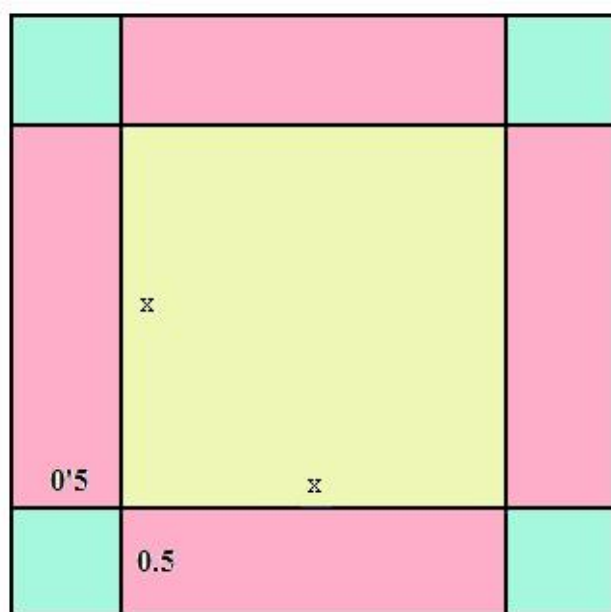
—Una equació de segon grau? —vaig respondre amb to irònic.

—Crec que ja sé quin és el teu problema amb les matemàtiques. —Jaume va riure entre dents i va agafar un full en blanc on va dibuixar una sèrie de quadrats dins d'un més gran.

Vaig alçar les celles amb burla i vaig observar com pintava uns quadrats petits de verd, els rectangles de rosa i el quadrat del mig de groc. Per a mi allò va ser el súmmum, i no vaig poder evitar que una riallada histèrica omplira el silenci expectant de la petita habitació on el professor impartia les seves classes.

—No sé si saps que demà tinc un examen i no puc dedicar-me a fer dibuixets —em vaig queixar preocupada perquè tot tret d'alegria s'havia esfumat.

Em va tendir el dibuix que era així:



—Pensa que la societat canvia constantment i amb ella la nostra forma de veure el món, i les matemàtiques no són més que això, una forma més de veure el món, però no l'única: les religions, la biologia... totes tenen això en comú. La filosofia és l'única que engloba una mica de tot —va fer un gest d'enuig—. He de reconèixer que molt no m'agradava, però és l'arrel de totes les ciències que en són els fruits. Fa anys, les matemàtiques es veien més a través de la geometria que hem anat heretant dels egipcis i dels grecs. Els àrabs van ser els que van saber aprofitar tot aquest treball, i d'aquesta i a poc a poc va sorgir l'àlgebra com un mer instrument per resoldre els problemes que plantejava la geometria.

"Al-Khwarizmi (un matemàtic que va viure entre el 780 i el 850 d. C) va dissenyar una forma molt peculiar de fer les equacions de segon grau. Observa el dibuix, que és orientatiu. El que importa és que entenguis el procediment: intentarem resoldre $x^2 + 2x - 15 = 0$.

—Però si ja sé el que em dóna, dóna $x = 3$ i $x = -5$, i a més això ho vull per factoritzar i ...

—Tant me fa, oblida això, i resolguem això a la vella escola. Escolta amb atenció.

"En primer lloc hem de passar aquest "-15" a l'altre costat de la igualtat, ja que llavors únicament es tenien en compte les mesures positives (una longitud no pot ser negativa) així ens queda $x^2 + 2x = 15$. Nosaltres el que volem és saber el que val el costat del quadrat gros, el àrea és x^2 , que és el primer terme de l'equació, com pots apreciar. La suma de l'àrea dels rectangles és $0,5 \cdot 4x$, doncs l'àrea d'un rectangle és la base ($2/4 = 0,5$) per l'altura (x) i com són quatre, doncs per quatre. Fins aquí bé?

Vaig assentir mentre contrastava el que deia el professor amb el dibuix.

—I, això dóna $2x$, és a dir el segon terme de l'equació... Ah, però si saps el costat dels rectangles, saps l'àrea dels quadrats petits —vaig exclamar orgullosa per la meua troballa.

—Exacte! I l'àrea d'un quadrat és $0,5^2$; per quatre, dóna u . Ara bé, si et fixes, l'àrea del quadrat sencer és $(x + 1)^2$, i aquesta àrea ha de ser igual a les àrees que hem dit, és a dir, quedaria una igualtat així: $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$, que això al seu torn és igual a $15 + 1$ (el que sumes a una part de la igualtat has de sumar-ho a l'altra). No et semblen meravelloses les matemàtiques? —va exclamar encisat.

—Eh ... encara no tenim la solució —vaig dir ocultant la meua pròpia emoció, la veritat és que durant la resolució del problema m'havia sentit bastant intrigada, però el meu orgull impedia que el mostrés.

—A partir d'aquí és senzill, si $(x + 1)^2 = 4^2$, llavors $x + 1 = 4$; $x = 3$. Pots observar que és el mateix que et donava a tu al principi.

Durant uns instants vaig estar muda per la sorpresa, perquè no esperava que donés el mateix, però en efecte m'havia donat tres aplicant la fórmula, que jo pensava que sempre s'havia aplicat.

—Falta una solució —vaig farfullar encara confosa.

—Com t'he dit abans, les matemàtiques en l'època d'Al-Khwarizmi s'utilitzaven amb una finalitat pràctica, mesurar camps, parcel·les... I per tant és innecessària la solució negativa.

En aquest moment van trucar a la porta, li tocava a un altre tenir una classe amb Jaume, em vaig aixecar pesarosa, perquè havíem perdut molt de temps en un problema que no venia al cas.

Podríem dir que a partir d'aquesta reflexió les matemàtiques em van anar molt millor, no és que se'm il·luminara la ment i no m'equivocara en bajanades, però vaig aprendre a veure les coses des d'una altra perspectiva, des de la de Carla. I vaig aprendre també a estimar, a pesar que fos un sentiment sord, les matemàtiques.

Un dia les dues vam quedar per passar una estona a la Ciutat de les Arts i de les Ciències, ja que ens agradava recórrer els camins que com dits s'estenien al llarg d'aquella ciutat dedicada únicament a la ciència. Mentre parlàvem, Carla es va aturar sobtadament i va assenyalar un punt determinat del camí.

—Mira quina preciositat! És un gira-sol —va exclamar estranyada.

Es va acostar amb passos ràpids i quan va arribar es va agenollar per observar-lo.

—És estrany que hi haja gira-sols per ací, no et sembla?

—Bé, se'n veuen pocs, però algun n'hi ha. M'encanten!

—No cal que ho diguis, tens cara d'un nadó amb les seus sabates noves —la vaig reprendre somrient.

—L'expressió és d'un nen amb sabates noves, no d'un nadó.

El somriure que havia esbossat es va esfumar tan ràpidament com havia aparegut, ja que odiava els moments en què Carla es feia la llesta.

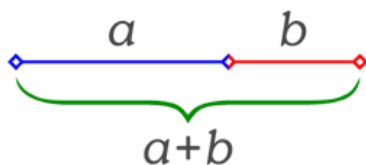
—Vaja! Aquesta deu ser la xica de la qui tant em parles: Carla —va dir una veu modulada que molt bé coneixia.

—Jaume? —vaig dir amb més sequedat del que pretenia—. Eh, sí, és ella. Què fas? Fer una passejada? —vaig voler saber.

Però, no em va fer cas, sinó que es va dirigir on estava Carla agenollada i tots dos van observar absorts el gira-sol. Va gargamellejar i jo vaig saber que havia de deixar anar una d'aquestes xerrades sobre les matemàtiques que tant li agradaven i que tant m'avorrien a mi.

—Sabeu què és el nombre d'or? —Entretancà els ulls i ens va mirar de cua d'ull.

"Veig que no, doncs Kepler, un dels més grans científics va dir que "la geometria tenia dos tresors: un és el teorema de Pitàgores, l'altre, la divisió d'una línia entre l'extrem i el seu proporcional." Amb l'últim es refereix al nombre irracional ϕ , que és 1,618... —Mentre parlava va dibuixar a la terra una lletra grega: Φ —. Perquè us feu una idea del curiós que és aquest número us diré que resulta del plantejament d'un problema geomètric:



Partir un segment en dos, de manera que, en dividir la longitud total entre la del segment major, obtinguem el mateix resultat que en dividir la longitud del segment major entre la del menor.

D'aquí traiem que:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

"On $\frac{a}{b}$ és el nombre fi. A primera vista no sembla gran cosa, però si observem la naturalesa aquesta proporció (normalment anomenada àuria) es troba en molts racons, sense anar més lluny, el gira-sol que sosté Carla té una relació àuria perquè les espirals que veiem al centre de la flor segurament el seu nombre pertanyen a la successió de Fibonacci.

Carla i jo ens vam mirar estranyades, ja que el nom de Fibonacci no l'havíem sentit esmentar mai abans o almenys no ho recordàvem.

—No coneixeu la successió de Fibonacci? —Vam negar amb el cap una mica avergonyides—. Ah, doncs per això sóc aquí. La successió de Fibonacci va ser descrita per un matemàtic italià, Leonardo de Pisa: aquesta successió comença amb el 0 i l'1, i els següents números són fruit de la suma dels dos anteriors, de manera que les primeres xifres són:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144...

Els va enumerar mentre els escrivia a terra i va continuar explicant. A aquestes altures, Carla ja bavejava literalment amb els coneixements del meu professor, vaig posar els ulls en blanc encara que dins meu reconeixia que era francament interessant.

—Si dividim un nombre d'aquesta sèrie entre el seu anterior, a mesura que avancem en la successió ens acostem al nombre fi, per exemple, si dividim 13 entre 8 dóna 1,625, i si dividim 144 entre 89 dóna 1,61798 ... De manera que quan arribem al F_{n40} , ens aproximem al nombre fi amb una precisió d'uns 14 decimals, i moltes de les espirals que formen la Natura tenen un nombre de la successió de Fibonacci i en conseqüència té proporcions àuries.

Va deixar de parlar, amb aspecte reflexiu. Carla va gargamellejar tímidament traient-lo de la seva abstracció.

—Llavors, potser el cargol que s'està acostant a la Laura tinga proporcions àuries?

Jaume va assentir complagut amb l'interés de Carla. Aquesta va obrir molt els ulls, i degué recordar alguna cosa perquè va petar els dits:

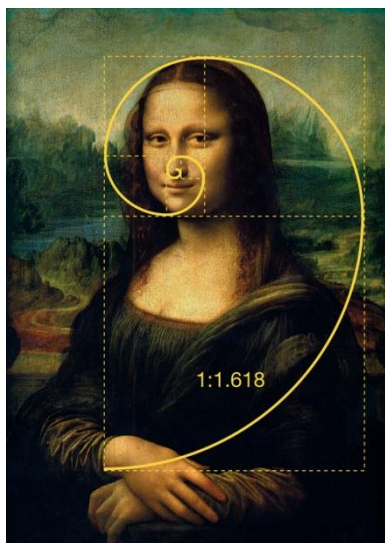
—L'espiral de Durero! —va exclamar satisfeta—. Vaig llegir l'altre dia un article científic que hi havia a Internet sobre aquest tema, però no l'havia relacionat. —La vaig mirar sorpresa perquè no tenia ni idea del que era. Jaume va riure escandalosament.

—És un exemple més de l'ús del nombre fi.

—Durero va ser un pintor enamorat del nombre fi, i va escriure un llibre explicant com es fan les espirals i entre elles i la més famosa és l'espiral de Durero perquè té proporcions àuries.

Vaig frunzir les celles, ja que Carla havia posat la seua cara de setciències.

—En realitat les proporcions àuries també estan presents en molts dels cèlebres quadres que adornen els museus, ja que qualsevol cosa que tinga aquestes proporcions té encant estètic. Laura, sé per què no t'agraden les matemàtiques i és just perquè ets molt realista, però obri els ulls i veuràs que tot el que t'agrada té proporcions àuries. No us resulta sorprenent?



"Un exemple en l'arquitectura és que el sostre i les columnes del Partenó d'Atenes també guarden la relació del nombre auri. En l'art es pot apreciar en les obres més importants de Leonardo da Vinci: sense anar més lluny, *La Mona Lisa* està pintada gràcies a les proporcions àuries i l'espiral de Durero.

"La importància de les matemàtiques s'estén més enllà del món de la ciència, també està en l'art, en l'arquitectura..., i això és perquè l'ésser humà ambiciona la perfecció, intentant aconseguir-la amb tots els mitjans al seu abast. —Ambdues estàvem en silenci, però a Carla li brillaven els ulls, bocabadada per les paraules de Jaume que li donaven un motiu més perquè les matemàtiques fossin una de les seues assignatures favorites.

Vaig recordar la sensació que havia sentit quan vaig comprovar que l'equació de segon grau es podia fer de dues formes. Les matemàtiques s'amaguen darrere d'una sola, i de vegades dóna la sensació que les coses només es poden fer una forma, però són igual que qualsevol altra ciència, amb els seus canvis, les seues perfeccions, les seues discrepàncies.

—Però les matemàtiques no són tan perfectes, no? —vaig preguntar innocentment.

—Ambicionar la perfecció i la veritat no garanteix en absolut que les tinguem, és veritat que les matemàtiques té les seues pròpies discussions, però com qualsevol altra ciència. De vegades pense que hauríeu de donar més història de les ciències a l'aula, aprendríeu a tenir un punt de vista més crític i aquesta sensació d'estar en la veritat que teniu no us acomodaria fins pensar que les equacions de segon grau són habituals, fàcils. Heu de saber que darrere de cada fórmula hi ha una història i una demostració... que no estaria de més que la sabéssiu —va afegir mostrant el seu descontentament amb el programa educatiu vigent—. De vegades crec que en l'educació d'avui, hi ha més pressa i ideologia que una altra cosa.

Ens vam quedar tots en silenci de nou, reflexionant sobre el que havia dit. A mi no m'interessava molt d'on ve cada fórmula, però Carla semblava estar totalment d'acord amb Jaume.

—Veig que t'interessa el món de les matemàtiques —va interrompre els meus pensaments Jaume dirigint-se a Carla.

—Eh ... bé —Carla va enrogir i vaig gaudir mentre la meua amiga quequejava durant uns segons—. No tant com sembla, les matemàtiques són massa perfectes, supose que em passa una mica com a Laura, per això prefereixo el món de la biologia on dins de les perfeccions hi ha alguna imperfecció —va reflexionar Carla amb la ment més clara.

—Oh, ja veig, doncs, saps que si divideixes la teva alçada entre la distància que hi ha des del teu melic fins a terra dóna 1,6?

Carla va alçar les celles escèpticament, mentre feia càlculs mentals, finalment va assentir.

—És realment impressionant —va concloure.

A partir d'aquell moment, Carla venia amb mi a les classes de matemàtiques pel simple plaer d'escoltar les històries de Jaume, que em va donar el gran gust d'explicar a la meua amiga com calculaven les equacions de segon grau en l'època d' Al-Khwarizmi.