

MATEMÀTIQUES EN FAMÍLIA

Antonio Israel MERCADO HURTADO

Erundina PÉREZ TRIGUEROS

IES Sixto Marco (Elx)

Resum: Una mirada matemàtica al nostre voltant ens pot fer descobrir diferents realitats. Sota els nostres peus podem trobar «Tessel·les que mimen l'àrea», també es poden observar les «Pinzellades Escherianes per a cobrir el plànol» o descobrir «L'or vegetal» mentre passegem per «Matemàtiques per a creuar un riu». Posant un poc d'atenció es pot advertir de manera pausada «Les matemàtiques del caragol» també; és freqüent contemplar «Matemàtiques de marca: els logotips», i més encara «Matemàtiques envasades». Aquesta és una selecció dels títols de les miniconferències realitzades pels *Joves divulgadors de matemàtiques* que van participar en les *0! Jornades de Matemàtiques en Família*. Aquests alumnes de segon cicle d'ESO van acostar a un públic molt exigent (les seues famílies) les matemàtiques de manera amena, però també rigorosa.

Paraules clau: ESO, Matemàtiques, família, divulgació

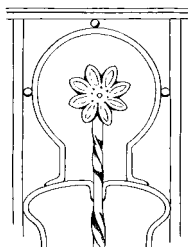
Title: Maths for family

Astract: If we take a maths view around us, we can detect different (facts) realities. Just in front of us we can find «Tiles that pamper the area», you can also notice the «Escherians touches to cover a plane» or to discover «Vegetable gold», while we walk through «Maths to cross a river». Taking some more attention, we can also slowly notice «The snail Maths». It is also common to see «Brand Maths: Logos» and even «Canned Maths». This is only a selection of the miniconferences titles carried out by *The Young Maths spreader* who took part in the *0! Maths for Family Conferences*. These second cycle ESO pupils, brought Maths closer to a very demanding public (their families) in a very attractive but rigorously way.

Keywords: ESO, Maths, family, diffusion

1. INTRODUCCIÓ

Dissabte 2 d'abril de 2011 van tenir lloc les *0! Jornades de Matemàtiques en Família* a l'IES Sixto Marco d'Elx. Durant un dia, els alumnes de 3r i 4t d'ESO es van convertir en joves divulgadors de matemàtiques per als seus familiars i companys. Aquests alumnes, per mitjà del seu treball de més d'un trimestre, van poder explicar de manera amena i



alhora rigorosa les matemàtiques que podien trobar-se mirant al seu voltant utilitzant els instruments que tenien al seu abast. Aquest article descriu el procés de preparació i desenvolupament de les jornades.

2. EL JOVE DIVULGADOR DE MATEMÀTIQUES

Dins del procés educatiu-formatiu apareixen quatre pilars fonamentals que estan relacionats entre si, i cadascun dels quals té un paper molt important en tot el procés d'ensenyament-aprenentatge: l'alumne, els companys de grup-classe, la seua família i el professor. Però, es podria canviar el sentit en què flueix la informació? Els alumnes, a través de l'elaboració de treballs, podrien adquirir els coneixements necessaris per a convertir-se en divulgadors de matemàtiques a uns receptors molt especials, les seues famílies o inclús els seus companys o professors.

Per això, el primer objectiu de les *0! Jornades de Matemàtiques en Família* va ser investigar i aprofundir aquesta nova via de relació entre aquests grups. Concretament, l'alumne assumeix el rol de «jove divulgador de matemàtiques» davant dels seus familiars més pròxims, davant del seu grup de companys de classe i professors. El segon objectiu va ser dur a terme una tasca de divulgació de la matemàtica dirigida a alumnes i famílies sense que el docent siga el divulgador directe. Per a poder complir aquests dos objectius va ser necessari que l'alumnat adquirira els coneixements adients i suficients per a dur a terme una tasca divulgadora amb garantia. La preparació i el desenvolupament de les jornades anaven dirigits a la consecució d'aquestes dues propostes didàctiques.

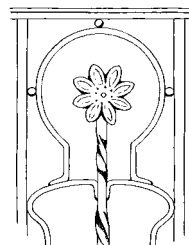
3. UNA MIRADA MATEMÀTICA AL NOSTRE VOLTANT

Quatre mesos abans de la celebració de les jornades es va fer una selecció de continguts relacionats amb diferents aspectes de les matemàtiques i es va plantejar a l'alumnat una sèrie de treballs d'investigació sobre aquests continguts amb l'objectiu que aprengueren a mirar al seu voltant amb ulls matemàtics. Els treballs es van plantejar a tots els alumnes, que havien d'organitzar-se per parelles, de manera que cada parella elaborava un treball monogràfic sobre els diferents temes i després els presentava en una miniconferència. Se'ls exigia brevetat en l'exposició i la utilització de fotografies sobre el tema triat, que podien manipular usant el programari lliure Geogebra que s'havia utilitzat en classe.

Els continguts per als treballs seleccionats, junt amb una breu ressenya de la finalitat d'aquest, van ser els següents:

- Matemàtiques de marca: Logotips. Moviments isomètrics del plànol aplicats al disseny de logotips.
- L'or vegetal. La proporció àuria: presència de la divina proporció en les flors de cinc pètals.
- Les matemàtiques del caragol. El món de les espirals i l'espiral àuria.

- Per a creuar un riu? Matemàtiques. Tipus d'arc presents en els ponts d'Elx i construcció geomètrica d'aquests arcs.
- Tessel·les que mimen l'àrea. Mosaics regulars, semirregulars i nassarites. Dividir el plànol en tessel·les mantenint l'àrea constant.
- Pinzellades matemàtiques: Escher cobreix el plànol. Les matemàtiques presents en la pintura de M. C. Escher. Les tessel·lacions del plànol del pintor holandès mantenint l'àrea constant.
- No va ser Pitàgores. Estudi de diferents demostracions geomètriques del teorema de Pitàgores aparegudes al llarg de la història.
- Matemàtiques envasades. Les matemàtiques presents en els envasos. Prismes i piràmides. Estudi comparat d'àrees d'envasos que contenen un volum establert.
- Quan la recta es torna corba: les matemàtiques de Gaudí. Estudi de les còniques com a evolvents lineals usant papiroflèxia i la utilització d'aquestes en l'obra de Gaudí.



La metodologia utilitzada va ser la següent: una vegada triat el tema per al treball, la parella d'estudiants va rebre unes pautes bàsiques de cerca de les eines matemàtiques necessàries per a l'elaboració del treball. Se'ls va proporcionar una bibliografia d'ajuda que incloïa pàgines webs de consulta, llibres i documentals relacionats amb el tema en qüestió. Finalment, se'ls va assignar una fotografia que feia referència al tema i sobre la qual havien de fer el seu estudi.

Per exemple en el treball «Per a creuar un riu? Matemàtiques»:



Imatge 1: Pont de Canalejas.
Representa una paràbola.

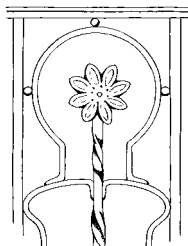
Mitjançant un dossier fotogràfic dels ponts que hi ha sobre el riu Vinalopó al seu pas per Elx:

Objectiu: Estudi matemàtic de les corbes que descriuen.

Hi utilitza:

- Matemàtiques en els ponts d'Elx.
- La paràbola.
- Fotografies de tots els ponts d'Elx i dibuixa les corbes que «sostenen» el pont usant Geogebra.

En primer lloc, els alumnes, amb tot el material que se'ls havia subministrat, van fer una selecció per a confeccionar el seu treball; però, com que es pretenia que feren una exposició als seus familiars en forma de miniconferència, se'n van fer algunes revisions. La primera va ser analitzar el material que havien seleccionat i com pensaven organit-



zar-lo per al seu treball. La segona va ser veure l'esquema del seu treball, tenint en compte que en el desenvolupament del text que anaven a lliurar estiguera present l'ordre, el rigor i la coherència en els punts tractats. Finalment, es van gravar les presentacions que van realitzar davant dels seus companys per a fer correccions individualitzades abans de la presentació a les seues famílies. En aquesta tercera revisió es va prestar especial interès a l'estudi matemàtic realitzat sobre les fotografies utilitzant Geogebra.

4. LES 0! JORNADES DE MATEMÀTIQUES EN FAMÍLIA

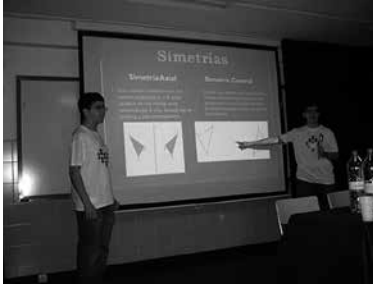
Com que es tractava d'un dia en família, es van realitzar dues comunicacions als pares per a informar-los del que s'hi pretenia fer, i també perquè confirmaren la seua assistència a les jornades per a poder organitzar-les millor. Respecte a l'organització, tot va anar a càrrec de l'alumnat:

- La indumentària que duien: samarretes amb mosaics nassarites confeccionades pels alumnes.
- La recepció de les famílies: una parella d'alumnes rebia els familiars i els oferia un obsequi.
- L'organització dels espais utilitzats: sala de miniconferències, entrada, esmorzar, soc (mercat marroquí), etc.
- La gravació de les jornades: un alumne s'encarregava de gravar, i d'altres, de fer fotos.

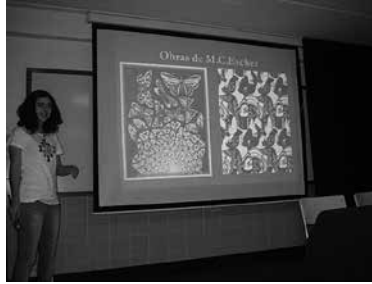


Imatge 2: Alumnes de l'IES Sixto Marco participants en les jornades.

Les jornades van tindre tres parts ben diferenciades. En primer lloc, els alumnes van impartir unes miniconferències basades en els treballs elaborats.



Imatge 3: Detall de la miniconferència «Matemàtiques de marca: Logotips».



Imatge 4: Detall de la miniconferència «Pinzellades matemàtiques. Escher cobreix el plànol».

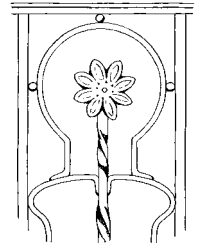
En segon lloc, es va celebrar un esmorzar matemàtic. Sobre una interpretació geomètrica del teorema de Pitàgores, tastàrem plats amb un nom o presentació que feien referència a algun tema relacionat amb les matemàtiques.

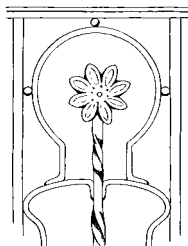
Durant l'esmorzar, els alumnes van explicar a les seues famílies les matemàtiques presents en els gira-sols o les seccions amb què es pot presentar el companatge. Hi van explicar com s'obté la fórmula de l'àrea del cercle usant porcions de formatge o es van treballar els nombres poligonals utilitzant pomes per a construir-los. La fórmula d'Euler $C+VA=2$ es va treballar a partir d'una piràmide construïda amb delícies de xocolata; a més, l'espiral àuria es podia menjar.

L'última part de les jornades va estar protagonitzada per un soc matemàtic en què els alumnes van posar els seus familiars a prova amb una sèrie de jocs d'enginy: les torres de Hanoi, jocs amb fil d'aram i anelles, cub de soma, puzles pitagòrics i puzles topològics, etc.



Imatge 5: Distribució de l'esmorzar matemàtic sobre la interpretació geomètrica del teorema de Pitàgores.





Imatge 6: Nombres triangulars i nombres quadrats utilitzant pomes.



Imatge 7: Espiral àuria comestible.



Imatge 8: Familiars participants intentant resoldre un repte d'enginy.



Imatge 9: Repte resolt en família!

5. CONCLUSIONS

El fet que l'alumnat assumisca la responsabilitat de transmetre coneixements matemàtics a les seues famílies es converteix en una activitat molt motivadora per a l'alumnat, famílies i professorat. Divulgar la matemàtica que ens envolta en l'entorn familiar genera una sèrie de situacions que enriqueixen el procés educatiu-formatiu del discent. Quan el coneixement matemàtic parteix de l'alumne cap a l'adult, la dificultat intrínseca d'aquesta ciència s'esvaeix i es converteix en una matèria accessible, assequible i molt interessant. Quan s'és capaç de transmetre un coneixement matemàtic de manera senzilla, el grau d'assimilació d'aquest és molt elevat.

No obstant això, si és possible destacar un aspecte de les 0! *Jornades de Matemàtiques en Família* és l'interés mostrat per un grup d'estudiants cap a les matemàtiques. Interés que van saber transmetre a les seues famílies amb entusiasme, rigor i l'espontaneïtat pròpia de joves adolescents.

BIBLIOGRAFIA

- CAMARA SEMPERE, J. F. (2004), «El pont nou d'Elx, del poble vell a la ciutat del segle XX», *La Rella*, 17, p. 115-140.
- CORBALÁN, F. (2007), *Matemáticas de la vida misma*, Graó, Barcelona.
- (2008), *Las matemáticas de los no matemáticos*, Graó, Barcelona.
- MERCADO, A. I. (2005), «Diseñando camisetas: un viaje por la geometría nazarí», *Suma*, 49.
- PUIG ADAM, P. (1956), *Didáctica de la matemática heurística*, Instituto de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral, Madrid.