



# MateXploreM NULES

Una gimcana matemàtica per la Plaça Major de Nules

**TREBALL FI DE MÀSTER**

*Màster en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i  
Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes*

Especialitat → MATEMÀTIQUES

**Alumna: JÉNIFER RIBELLES RECATALÀ**

**Tutora: ANA MARIA LLUCH PERIS**

## Resum

El present projecte s'emmarca dins del Treball de Final de Màster en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes, en l'especialitat de Matemàtiques cursat a la universitat Jaume I. El treball pertany a la modalitat de material didàctic el qual consisteix en una gimcana matemàtica per la plaça Major de Nules, localitat de la província de Castelló. El recorregut matemàtic rep el nom de *MateXploreM Nules* i consisteix en la superació d'una missió per grups cooperatius mitjançant la resolució de sis problemes geomètrics d'acord als continguts del currículum del nivell de 4t d'ESO de l'IES Gilabert de Centelles, a qui va dirigida l'activitat. L'objectiu principal de la gimcana és la visualització de les matemàtiques com un instrument per a explorar i entendre la geometria de l'entorn real que rodeja a l'alumnat. Per aconseguir aquest propòsit i l'adquisició de les competències clau que regeix la normativa, el professorat actua com una guia durant el desenvolupament de la gimcana, mentre que l'aprenentatge cooperatiu, les estratègies que es porten a terme i les habilitats socials entre iguals fomenten la motivació i l'interès de l'alumnat per mostrar l'assoliment dels coneixements geomètrics. El disseny de *MateXploreM Nules* implica una avaluació individual i grupal entre els membres del grup, a la vegada que serveix com un mecanisme de retroacció personal de millora. Per a finalitzar es presenten unes conclusions i una valoració personal de la proposta com les possibles extensions a diferents nivells i l'adequació del material a una situació de confinament.

**Paraules clau:** gimcana matemàtica, geometria, aprenentatge cooperatiu, joc didàctic, motivació, participació, resolució problemes geomètrics.

## ABSTRACT

This report belongs to the final master's project of the master in compulsory secondary education and baccalaureate teacher, professional training and language teaching in the specialty of mathematics which has been completed at University Jaume I. This project belongs to the modality of didactic material which consists of a mathematical gymkhana in the Major's Square of Nules, a town in the province of Castellon. The mathematical course is called *MateXplorem Nules* and consists of overcoming a mission by cooperative groups by solving six geometric problems according to the contents of the curriculum of the 4<sup>th</sup> ESO of IES *Gilabert de Centelles*, to whom the activity is addressed. The main goal of the gymkhana is to visualize mathematics as an instrument for exploring and understanding the geometry of the surrounding real environment. To achieve this purpose and the acquisition of key competencies governed by the regulations, teachers act as a guide during the development of the gymkhana, while cooperative learning, strategies being carried out and social skills among peers they encourage the motivation and interest of students to show the achievement of geometric knowledge. The design of *MateXplorem Nules* involves individual and group evaluation among group members, while serving as a personal feedback mechanism. Finally, some conclusions and a personal assessment of the proposal are presented, such as the possible extensions at different levels and the adaptation of the material to a situation of lockdown.

**Keywords:** mathematical gymkhana, geometry, cooperative learning, educational game, motivation, participation, to solve geometric problems.

# MateXplorem NULES

*“La creativitat, la solució de problemes o el desenvolupament d’habilitats socials, implica entre altres coses, una clara funció educativa ja que ajuda al xiquet o a la xiqueta a desenvolupar les seues capacitats motores, mentals, socials, afectives i emocionals; a banda d’estimular l’interés i l’esperit d’observació i exploració per conèixer allò que l’envolta.”*

Irene López (2010)



# ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ .....	1
2. MARC TEÒRIC.....	3
a) Per què ensenyar i aprendre geometria?.....	3
b) Com s'imparteix actualment la geometria en les aules?.....	4
c) Com millorar l'adquisició de coneixements geomètrics? .....	5
d) Com combinar la metodologia basada amb la resolució de problemes i els jocs didàctics?.....	7
3. OBJECTIUS.....	9
4. COMPÈTENCIES CLAU .....	10
5. GIMCANA MATEMÀTICA .....	15
a) Instruccions.....	15
b) Normes .....	16
c) Com es formen i són els grups cooperatius? .....	17
d) Materials i Recursos .....	19
e) <i>MateXplorem Nules</i> .....	19
i. Missió.....	19
ii. Activitat 1.....	19
iii. Activitat 2.....	21
iv. Activitat 3.....	22
v. Activitat 4.....	23
vi. Activitat 5.....	25
vii. Activitat 6.....	27
viii. Prova final.....	27
f) Pistes.....	29
g) Seguiment de la gimcana.....	30
6. AVALUACIÓ.....	31

7. ATENCIÓ A LA DIVERSITAT .....	33
8. CONCLUSIÓ I VALORACIÓ PERSONAL .....	35
9. BIBLIOGRAFIA.....	38
10. ANNEXOS.....	42
a) Annex 1: Dossier de la gimcana matemàtica .....	42
b) Annex 2: Graella seguiment gimcana .....	47
c) Annex 3: Rúbrica avaluació activitats .....	48
d) Annex 4: Graella d'observació d'actituds.....	49
e) Annex 5: Valorem <i>MateXplorem Nules</i> .....	50
f) Annex 6: Avaluació procés d'ensenyament .....	52

## 1. INTRODUCCIÓ

En el *Libro de Evocaciones*, el mestre Pere Vergés (1947) ja afirmava que:

Les matemàtiques són un llenguatge universal per a les necessitats reals que ens proposa la vida. Per tant, l'ensenyament de les matemàtiques no ha de ser només el de l'aplicació d'una habilitat per a calcular, sinó un ensenyament global en la formació de l'alumne. (*El pensament matemàtic ha de servir per resoldre problemes de la vida quotidiana*, 2018)

Tradicionalment el coneixement del contingut matemàtic s'ha realitzat de la següent manera: en primer lloc, una explicació del contingut a través del mètode expositiu amb l'ús de la pissarra, seguidament una demostració de la teoria en exemples, la resolució d'exercicis senzills i per últim, la realització d'exercicis més complexos. Per què canviar aquesta metodologia? Quins avantatges trobem amb el mètode de resolució de problemes?

Bé, una de les eines més útils que el cos docent pot proporcionar a l'alumnat és la capacitat autònoma de resoldre problemes per sí mateixa. A més a més, estem envoltats en un món de constant canvi i d'evolució continua, per tant, els processos d'ensenyament han d'adaptar-se mínimament a la mateixa velocitat. El treball que es realitza en aquesta metodologia és atractiu, divertit, satisfactori i creatiu. A banda, els hàbits que s'estableixen es consoliden adquirint un valor universal, no sols limitat, als coneixements matemàtics al llarg de totes les edats.

L'assignatura de Matemàtiques en secundària d'acord amb el Real Decret 1105/2014 es divideix en cinc blocs: aritmètica, àlgebra, geometria, anàlisi i estadística i probabilitat. El bloc de geometria és l'àrea de referència del present treball degut a que l'ensenyança de la geometria suposa un procés de prendre consciència en la importància que hi té en la formació del raonament i que aquesta seqüenciació s'aconsegueix mitjançant el desenvolupament de certes habilitats en l'alumnat (Monereo, en Vilella 2001), les quals deuriem d'estar previstes en el disseny de les activitats que es proposen a l'aula.

Vilella (2001) sosté que la única resposta possible a la qüestió de com es deuria ensenyar la geometria és mitjançant situacions que prenguen com a l'estructura formal el problema i les activitats com una resolució dinàmica. En estes línies, Brousseau (citad en Vilella, 2001) expressa que:

L'ensenyança de continguts geomètrics ha de caracteritzar-se per la resolució de tot tipus de situacions didàctiques d'acció (experimentació i descobriment), de formulació d'hipòtesis, de validació després de demostrar resultats, d'institucionalització mitjançant la formalització i generalització dels resultats

obtinguts, de la consolidació dels continguts apresos per una adequada pràctica i de l'aplicació, a través de resoldre nous problemes relacionats en l'aprenentatge.

En aquest sentit, l'ensenyança de la geometria deu plantejar aquells continguts que permeten a l'alumnat realitzar raonaments lògics, representacions, relacions i resolució de problemes a través d'una metodologia dinàmica.

La metodologia que s'implemente deu aconseguir un canvi d'actitud en l'alumnat respecte a la percepció de la geometria com un àrea avorrida i complicada, les eines i recursos que s'empren han de crear interès per les activitats geomètriques de forma natural, és a dir, que els resulte una matèria atractiva i motivadora. Doncs així, el disseny d'una gimcana matemàtica en un enclavament urbà propi mitjançant grups cooperatius és una activitat que pot afavorir l'aprenentatge de la geometria en un context real.

Els avantatges que proporciona la metodologia mitjançant la resolució de problemes, els beneficis dels jocs didàctics, la percepció de diverses formes d'afrontar una situació, l'enriquiment que aporta compartir coneixements, la cooperació, la persecució d'un objectiu comú, la constant retroacció, el suport i els estímuls que es reben dels companys i la col·laboració conjunta per crear un ambient de treball agradable són les principals raons que m'han portat al disseny d'una gimcana matemàtica per grups cooperatius al voltant de la plaça de Nules, per a fomentar d'una manera divertida i apassionant l'aprenentatge de geometria.

Al llarg del treball s'expliquen els fonaments que basen la gimcana matemàtica, com també, es descriuen els objectius que es pretenen aconseguir, les competències que l'alumnat deu adquirir, quin és el funcionament de la gimcana i les activitats que la componen. Per últim, es detallen quins són els criteris d'avaluació que s'empren, els valors que es tenen en compte per a crear un recorregut matemàtic inclusiu i igualitari per a tot l'alumnat, i les conclusions que es deriven de la confecció d'aquest material didàctic junt amb una breu reflexió personal.



## 2. MARC TEÒRIC

D'acord amb *Cambridge Paperback Encyclopedia*, la geometria és la part de les matemàtiques que estudia les propietats de les formes i l'espai de la Terra. (Bolt, 1998)

Els autors Báez i Iglesias (2007) consideren la geometria com u dels pilars fonamentals de la formació acadèmica i cultural de l'individu per la seua aplicació a diversos contextos. A la vegada, Jones (2002) comparteix la mateixa opinió que aquests autors per la capacitat formativa del raonament lògic que aporta la geometria, la contribució al desenvolupament d'habilitats per a visualitzar, pensar críticament, intuir, resoldre problemes, raonar deductivament i argumentar en processos de prova o demostració.

Una altra de les visions sobre aquesta àrea de les matemàtiques que ofereixen Hernández i Villalba (2001) són:

- La ciència de l'espai, vista com una eina per a descriure, mesurar figures, com a base per a construir i estudiar models del món físic i fenòmens reals.
- Un mètode per a les representacions visuals de conceptes i processos d'altres àrees de matemàtiques, i d'altres ciències, per exemple, gràfiques i teoria de gràfiques, histogrames, etc.
- Una manera de pensar i entendre.
- Un exemple i un model per a l'ensenyança del raonament deductiu.
- Una ferramenta en aplicacions tant tradicionals com innovadores.

### a) Per què ensenyar i aprendre geometria?

La geometria és una àrea de les matemàtiques en la que podem aconseguir millorar el coneixement de l'espai, establir models per a resoldre problemes útils en altres contextos i aplicar continguts matemàtics d'altres àrees.

Una de les finalitats de l'aprenentatge i ensenyança de la geometria deuria ser connectar a l'alumnat en el món que els envolta, ja que el coneixement, la intuïció i les relacions geomètriques resulten molt favorables per a desenvolupar-se en la vida quotidiana.

D'acord amb Barrantes i Blanco (2004), la geometria té una gran influència en el desenvolupament de l'alumnat, sobretot, en les capacitats relacionades en la comunicació i relació amb el medi. És una àrea de gran rellevància en secundària, ja que l'alumnat té la necessitat continua de verificar el raonament a través de la manipulació d'objectes reals, doncs, aquest fet influeix en el desenvolupament de la capacitat d'abstracció.

D'un altre costat, la capacitat espacial dels estudiants és de vegades superior a la destresa numèrica, per tant, impulsar i millorar aquesta habilitat en conjunt en el domini dels

conceptes geomètrics i el llenguatge, possibilita l'aprenentatge avançat de les idees numèriques, la medicció i d'altres temes més complicats.

Tal com senyala Goncalves (2006), freqüentment, l'ensenyança de la geometria s'ha limitat al reconeixement de figures, memorització de fórmules i representació a través de dibuixos al quadern. El contingut s'ha desenvolupat de manera abstracta sense mostrar a l'alumnat exemples reals o contextualitzats que afavorisquen la comprensió de l'àrea. A més a més, tal com afirma Abrate et al. (2006) els recursos per a l'ensenyament de geometria estan condicionats pels llibres de text, els quals impacten considerablement en el què i com ensenyar.

Tot i que el professorat és conscient de la importància de la geometria com una disciplina aplicable a multitud de contextos i situacions quotidianes, l'alumnat tendeix a trobar disjuntives quan estudia la disciplina, ja que no és capaç de visualitzar aquesta rellevància amb suficient claredat de manera que l'aprenentatge de la matèria manca de sentit i repercuteix en la motivació. (Bàez i Iglesias, 2007)

#### **b) Com s'imparteix actualment la geometria en les aules?**

Les característiques de les activitats de geometria que actualment es porten a terme en l'aula no necessàriament propicien l'adquisició de totes les competències curriculars. Tampoc aquestes activitats arriben a desenvolupar totes les capacitats, més bé, són un mitjà d'un procés constructiu de reorganització i ampliació dels coneixements previs en l'alumnat, ja que les situacions didàctiques són condició necessària per aconseguir la formació matemàtica. En aquest sentit, el cos docent té la responsabilitat de crear situacions que fomenten el desenvolupament del raonament geomètric, per a poder aprofundir en la naturalesa deductiva i rigorosa d'aquesta rama de les matemàtiques.

Seguint la línia del paràgraf anterior, Báez i Iglesias (2007) determinen que l'ensenyança de les matemàtiques presenta dificultat, particularment l'ensenyança i l'aprenentatge de la geometria, ja que en nombroses ocasions el cos docent desenvolupa el contingut amb l'èmfasi d'ús de fórmules i càlcul d'àrees.

No obstant això, amb paraules de Goncalves (2006), tot i que l'alumnat pot resoldre problemes concrets amb suficient habilitat, no té estratègies de solució quan s'enfronta a les mateixes situacions plantejades en contextos diferents, abstractes o més formalitzats. El recurs emprat per l'estudiant és la memorització de la demostració dels teoremes o la forma de resoldre els problemes per arribar a aprovar els exàmens.

Si bé la importància de la geometria radica en ser l'àrea que porta a terme el desenvolupament de processos de raonament, la situació que es contempla en les aules és

ben diferent, doncs, u dels problemes de l'aprenentatge de la geometria és la dificultat que hi ha de passar de la descripció de figures a un procés formal basat en el raonament i l'argumentació matemàtica.

Per tant, i d'acord amb Gamboa i Ballesterro (2010) l'ensenyança de la geometria en secundària deuria:

- Aprofundir i sintetitzar els aspectes geomètrics en el desenvolupament, com la comprensió de l'espai i dels respectius models geomètrics donats per les matemàtiques, és a dir, a partir de problemes i situacions relacionades amb l'espai, la simetria, la forma i la dimensió.
- Integar la història de la geometria en l'ensenyança per a permetre a l'alumnat tindre la noció de l'existència d'altres geometries.
- Buscar la connexió de la geometria en altres àrees de les matemàtiques o altres disciplines, com l'art i la promoció de la seua aplicació en contextos reals.

**c) Com millorar l'adquisició de coneixements geomètrics?**

D'acord amb Guzmán (s.d.) l'ensenyança a través de la resolució de problemes és el mètode més utilitzat per a posar en pràctica el principi general d'aprenentatge actiu. Realment, aquesta metodologia pretén aconseguir transmetre en lo possible d'una manera sistemàtica, els processos de pensament eficaços per a la resolució dels verdaders problemes. Aleshores, quins són els verdaders problemes? Aquests problemes fan referència, per exemple, quan t'encontres en una situació des de la qual vols arribar a una altra, a vegades coneguda i d'altres no tant, i no es coneix el camí que et puga portar d'una a l'altra. Bé, aquesta circumstància produeix que l'alumne que no és capaç de resoldre aquest problema o un altre similar, ja sap que ha d'aprendre la lliçó per trobar la solució, en primer lloc.

Aquest autor senyala que l'ensenyament mitjançant la resolució de problemes emfatitza en la construcció dels processos d'ensenyament, en la seqüència de l'aprenentatge i pren els continguts matemàtics com el camp d'operacions per a encontrar la solució. Aquesta metodologia considera allò més important les següents característiques: l'alumnat manipula els objectes, activa la seua pròpia capacitat mental, exercita la seua creativitat, reflexiona sobre el procés de pensament que ha realitzat a la fi de millorar-lo conscientment, adquireix confiança en sí mateix, es diverteix amb la seua activitat mental i es prepara per a la resolució d'altres problemes científics, i de la vida quotidiana.

L'estudi de Guzman (s.d.) detalla que la presentació d'un tema matemàtic basat en l'esperit de la resolució de problemes deu ser de la següent manera:

1. Proposta de la situació problemàtica mitjançant la història, aplicacions, models o jocs.
2. Manipulació autònoma per part de l'alumnat.
3. Familiarització amb la situació i les seues dificultats.
4. Elaboració d'estratègies.
5. Elecció del mètode més idoni per a resoldre el problema.
6. Reflexió sobre el procés que s'ha realitzat.
7. Possible transferència entre companys dels resultats, mètodes aplicats, idees, etc.

En aquest procés, el professorat sols és un guia per a donar l'oportunitat a l'alumnat de descobrir per sí mateix la solució i ser ells els principals protagonistes. Els avantatges d'aquest procediment són l'activitat contra la passivitat, la motivació davant l'avorriment i l'adquisició de processos vàlids per rígides rutines que acaben oblidant-se.

Una altre mètode que el professorat pot emprar per a millorar l'adquisició de coneixements i desenvolupar habilitats tant cognitives com socials és l'ús de jocs didàctics.

Flores (2009) defineix els jocs didàctics com "una tècnica participativa encaminada a desenvolupar en l'alumnat mètodes de direcció i de conducta correcta, estimulants així la disciplina amb un adequat nivell de decisió i autodeterminació". Els jocs aporten gran varietat d'aspectes positius a l'ensenyament, amb paraules d'Andrade i Ante: "els jocs didàctics desperten l'interés cap a les assignatures, provoquen la necessitat de prendre decisions, exigeixen l'aplicació dels coneixements adquirits en les diferents temàtiques i constitueixen activitats pedagògiques dinàmiques" (Andrade i Ante, 2010, p.29).

El professorat en els jocs didàctics ha de tenir un paper motivador, és a dir, ha d'encarregar-se de transmetre a cada estudiant l'entusiasme i l'al·licient necessari per a gaudir de l'activitat. A banda, el docent ha de seleccionar el tipus de joc adequat als objectius i a les competències que l'alumnat deu adquirir d'acord amb la normativa.

Tal com senyala López (2010) parlar de joc i aprenentatge és la mateixa qüestió, ja que "en el desenvolupament del joc s'aprèn amb una facilitat notable degut a que l'alumnat està predisposat a rebre tot allò que l'activitat lúdica li ofereix, per tant, és capaç de dedicar-li una atenció completa, aguditzar l'enginy i ampliar la memòria". Doncs així, els aprenentatges que s'adquireixen jugant seran transmesos posteriorment a situacions no lúdiques.

**d) Com combinar la metodologia basada amb la resolució de problemes i els jocs didàctics?**

Segons el diccionari normatiu de valencià una gimcana pot definir-se com una carrera de recorregut breu durant la qual els participants han de superar una sèrie de proves o dificultats. Aquesta definició genèrica podem adaptar-la a un context didàctic dins de les matemàtiques. Doncs així, baix el meu punt de vist una gimcana matemàtica podria considerar-se com un recorregut en un medi real, el qual consisteix en la superació d'una seqüència d'activitats basades amb la resolució de problemes geomètrics.

En aquest cas es podria dir que una gimcana matemàtica combina les dues metodologies descrites en l'apartat anterior, com també, pretén integrar a l'alumnat en el medi que l'envolta, transmetre-li una visió des de la perspectiva de les matemàtiques i oferir-li la capacitat d'aprendre geometria basant-se en situacions reals.

No obstant això, la preparació d'una gimcana matemàtica requereix d'una immersió personal, activa i seria per part del professorat. El disseny no consta sols d'uns quants trucs superficials, sinó que s'han d'assumir noves actituds i viure-les amb entusiasme per a poder proporcionar la motivació necessària i involucrar a l'alumnat. Aquesta tasca guanya eficàcia si es realitza mitjançant xicotets grups de treball, en altres paraules, aprofitar els avantatges que proporciona l'aprenentatge cooperatiu.

L'aprenentatge cooperatiu pot definir-se com un mètode i un conjunt de tècniques de conducció de l'aula en la qual els i les estudiants treballen en grups menuts desenvolupant una activitat i rebent una avaluació dels resultats aconseguits en unes condicions determinades. A banda, és necessari que hi haja una interdependència positiva entre els membres del grup, una interacció directa ("cara a cara"), una ensenyança de competències socials en la interacció grupal, un seguiment constant de l'activitat desenvolupada i una avaluació individual i grupal (Johnson, Johnson i Holubec, 1994).

Tal com senyalen aquests autors l'aprenentatge cooperatiu constitueix un model que intenta aprofitar la interacció entre els alumnes en l'aula per a potenciar les possibilitats de desenvolupament de tots i totes les estudiants. L'agrupament de l'alumnat que més fomenta les xarxes d'aprenentatge que es formen ha de ser heterogeni en funció dels següents criteris:

- Factors personals: sexe, nivell de capacitat, estil cognitiu, interessos, nivell de destreses cooperatives o actitud cap a la cooperació.
- Factors socials: ètnia, nivell socioeconòmic o nivell d'integració al grup classe.

- Factors escolars: nivell de rendiment, interès per l'assignatura o l'àrea, necessitats educatives o historial acadèmic.

Tenint amb compte aquestes característiques podem aconseguir tots els avantatges derivats de la interacció cooperativa, la diversitat dels punts de vista sobre la mateixa matèria, les situacions de tutoria entre iguals o el contacte amb altres formes de realitzar les coses.

A banda i d'acord amb Domingo (2010) l'aprenentatge cooperatiu promou la comunicació entre els estudiants i el seu grau d'implicació amb el curs es consolida amb el propi coneixement ensenyant als companys de grup. Cadascú i cadascuna es compromet a resoldre problemes mitjançant la negociació amb tots els membres del grup, com també, es responsabilitza del coneixement dels altres.

Per contra, cal destacar que l'aprenentatge cooperatiu no suposa demanar als estudiants més ràpids o avançats que ajuden als companys amb ritmes més lents d'aprenentatge, com tampoc, que la tasca siga dividida i cada membre realitzi una part. Aquesta metodologia molt menys implica la disminució del treball de la tasca docent, doncs, el professorat ha d'adaptar cada sessió, guiar-la i avaluar-la, trets que si no es regulen amb molta cura poden portar més treball si cap.

### 3. OBJECTIUS

D'acord amb el document Pont que la Conselleria d'Educació de la Comunitat Valenciana estableix, els objectius que es persegueixen amb el desenvolupament d'aquesta gimcana i que es pretenen aconseguir són els següents:

→ **Generals**

- Aproximar els conceptes matemàtics a situacions i espais de la vida quotidiana.
- Aprendre matemàtiques d'una forma més fluida, diferent i innovadora.
- Desenvolupar la capacitat de pensar i elaborar estratègies basades en el raonament lògic i matemàtic.
- Explorar el patrimoni arquitectònic i cultural de la ciutat des d'un punt de vista matemàtic.

→ **Específics**

- Contribuir a disminuir el temor a l'aprenentatge de la geometria des d'una perspectiva pràctica.
- Aplicar els coneixements geomètrics adquirits en l'aula en situacions de l'entorn que ens rodeja.
- Utilitzar el material disponible per a mesurar i calcular angles, longituds, àrees i volums en el pla i l'espai.
- Saber aplicar els Teoremes de Pitàgores Tales en la resolució de problemes.
- Conèixer les raons trigonomètriques i la seua utilitat.
- Tenir domini de la calculadora per a realitzar els càlculs més complexos.

→ **Transversals**

- Desenvolupar la creativitat.
- Motivar als alumnes des de una activitat fora de l'aula.
- Fomentar la col·laboració i el treball cooperatiu.
- Assumir responsabilitats i prendre decisions dins dels equips.
- Potenciar les habilitats socials i les relacions entre iguals.
- Promoure la capacitat d'orientació.
- Fer veure l'aprenentatge de les matemàtiques amb llibertat de raonament i de forma lúdica.

#### 4. COMPÈTENCIES CLAU

D'acord amb el Reial Decret 1105/2014, de 26 de desembre, pel qual s'estableix el currículum bàsic d'ESO i Batxillerat, les competències clau s'entenen com la combinació de coneixements, capacitats, destreses i actituds per tal de realitzar una tasca. Les competències clau que la normativa exigeix que l'alumnat ha d'adquirir són:

→ ***Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia***

La competència matemàtica i les competències bàsiques en ciència i tecnologia indueixen i enforteixen alguns aspectes essencials de la formació de les persones que resulten fonamentals per a la vida.

En una societat on l'impacte de les matemàtiques, les ciències i les tecnologies és determinant, la consecució i sostenibilitat del benestar social exigeix conductes i presa de decisions personals estretament vinculades amb la capacitat crítica i amb la visió raonada i raonable de les persones. Des de l'àrea de Matemàtiques es treballen fonamentalment amb els següents descriptors associats a aquesta competència:

- Prendre consciència dels canvis produïts per l'home en l'entorn natural i les repercussions per a la vida futura.
- Manejar els coneixements sobre ciència i tecnologia per a solucionar problemes i comprendre el que ocorre al nostre voltant.
- Manejar el llenguatge matemàtic amb precisió en qualsevol context.
- Identificar i manipular amb precisió elements matemàtics (nombres, dades, elements geomètrics...) en situacions quotidianes.
- Aplicar els coneixements matemàtics i estratègies per a la resolució de situacions problemàtiques en contextos reals i en qualsevol assignatura.
- Realitzar argumentacions en qualsevol context amb esquemes lògic-matemàtics.

→ ***Comunicació lingüística***

La competència en comunicació lingüística és el resultat de l'acció comunicativa dins de pràctiques socials determinades, en les quals l'individu actua amb altres interlocutors i a través de textos en múltiples modalitats, formats i suports. Aquestes situacions i pràctiques poden implicar l'ús d'una o diverses llengües, en diversos àmbits i de manera individual o col·lectiva.

Aquesta visió de la competència en comunicació lingüística vinculada amb pràctiques socials determinades ofereix una imatge de l'individu com agent comunicatiu que produeix, i no només rep missatges a través de les llengües amb diferents finalitats. Des



de l'àrea de Matemàtiques es treballen fonamentalment amb els següents descriptors associats a aquesta competència:

- Comprendre el sentit dels textos escrits.
- Captar el sentit de les expressions orals: ordres, explicacions, indicacions, relats, etc.
- Expressar oralment, de manera ordenada i clara, qualsevol tipus d'informació.
- Utilitzar els coneixements sobre la llengua per a buscar informació i llegir textos en qualsevol situació.
- Produir textos escrits de diversa complexitat per al seu ús en situacions quotidianes o d'assignatures diverses.

#### → **Competència Digital**

La competència digital és aquella que implica l'ús creatiu, crític i segur de les tecnologies de la informació i la comunicació per a assolir els objectius relacionats amb el treball, l'ocupabilitat, l'aprenentatge, l'ús del temps lliure, la inclusió i la participació en la societat.

Aquesta competència suposa, a més de l'adequació als canvis que introdueixen les noves tecnologies en l'alfabetització, la lectura i l'escriptura, un conjunt nou de coneixements, habilitats i actituds necessàries avui en dia per a ser competent en un entorn digital. Des de l'àrea de Matemàtiques es treballen fonamentalment amb els següents descriptors associats a aquesta competència:

- Fer servir diferents fonts per a la recerca d'informació.
- Seleccionar l'ús de les diferents fonts segons la seua fiabilitat.
- Elaborar i publicitar informació pròpia derivada d'informació obtinguda a través de mitjans tecnològics.
- Manejar eines digitals per a la construcció de coneixement.
- Actualitzar l'ús de les noves tecnologies per a millorar el treball i facilitar la vida diària.
- Aplicar criteris ètics en l'ús de les tecnologies.

#### → **Consciència i Expressions Culturals**

La competència en consciència i expressió cultural implica conèixer, comprendre, apreciar i valorar amb esperit crític, amb una actitud oberta i respectuosa, les diferents manifestacions culturals i artístiques, utilitzar-les com a font d'enriquiment i gaudi personal i considerar-les com a part de la riquesa i el patrimoni dels pobles.

Aquesta competència incorpora també un component expressiu referit a la mateixa capacitat estètica i creadora i al domini d'aquelles altres relacionades amb els diferents

codis artístics i culturals, per a poder utilitzar-les com a mitjà de comunicació i expressió personal. Implica igualment manifestar interès per la participació en la vida cultural i per contribuir a la conservació del patrimoni cultural i artístic, tant de la mateixa comunitat com d'altres comunitats. Des de l'àrea de Matemàtiques es treballen fonamentalment amb els següents descriptors associats a aquesta competència:

- Mostrar respecte envers les obres més importants del patrimoni cultural a nivell mundial.
- Apreciar els valors culturals del patrimoni natural i de l'evolució del pensament científic.

→ **Competències Socials i Cíviques**

Les competències socials i cíviques impliquen l'habilitat i la capacitat per a utilitzar els coneixements i les actituds sobre la societat, enteses des de les diferents perspectives, en la seua concepció dinàmica, canviant i complexa, per a interpretar fenòmens i problemes socials en contextos cada vegada més diversificats; per a elaborar respostes, prendre decisions i resoldre conflictes. També com una manera per a interactuar amb altres persones i grups conforme a normes basades en el respecte mutu i en conviccions democràtiques, a més d'incloure accions a un nivell més pròxim i mediat a l'individu com a part d'una implicació cívica i social. Des de l'àrea de Matemàtiques es treballen fonamentalment amb els següents descriptors associats a aquesta competència:

- Desenvolupar la capacitat de diàleg amb els altres en situacions de convivència i treball i per a la resolució de conflictes.
- Mostrar disponibilitat per a la participació activa en àmbits de participació establerts.
- Reconèixer la riquesa en la diversitat d'opinions i idees.

→ **Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor**

La competència sentit d'iniciativa i esperit emprenedor implica la capacitat de transformar les idees en actes. Això significa adquirir consciència de la situació on intervindre o resoldre, i saber elegir, planificar i gestionar els coneixements, destreses o habilitats i actituds necessàries amb criteri propi, a fi d'assolir l'objectiu previst.

Aquesta competència està present en els àmbits personal, social, escolar i laboral en els quals s'espavilen les persones, permetent-los el desenvolupament de les seues activitats i l'aprofitament de noves oportunitats. Constitueix igualment el fonament d'altres capacitats i coneixements més específics, i inclou la consciència dels valors ètics

relacionats. Des de l'àrea de Matemàtiques es treballen fonamentalment amb els següents descriptors associats a aquesta competència:

- Optimitzar recursos personals basant-se en les fortaleces pròpies.
- Assumir les responsabilitats encomanades i donar compte d'elles.
- Ser constant en el treball superant les dificultats.
- Dirimir la necessitat d'ajuda en funció de la dificultat de la tasca.
- Prioritzar la consecució d'objectius grupals a interessos personals.
- Actuar amb responsabilitat social i sentit ètic en el treball.

→ ***Aprendre a Aprendre***

La competència d'aprendre a aprendre és fonamental per a l'aprenentatge permanent que es produeix al llarg de la vida i que té lloc en diferents contextos formals, no formals i informals.

Aquesta competència es caracteritza per l'habilitat per a iniciar, organitzar i persistir en l'aprenentatge. Açò exigeix, en primer lloc, la capacitat per a motivar-se per aprendre. Aquesta motivació depèn de la curiositat i la necessitat d'aprendre, que l'estudiant es pugui sentir protagonista del procés i del resultat del seu aprenentatge i, finalment, que arribi a assolir les metes d'aprenentatge proposades i, amb això, que es produïska en ell una percepció d'eficàcia. Tot l'anterior contribueix a motivar a l'alumnat a abordar futures tasques d'aprenentatge. Des de l'àrea de Matemàtiques es treballen fonamentalment amb els següents descriptors associats a aquesta competència:

- Identificar potencialitats personals: estils d'aprenentatge, intel·ligències múltiples, funcions executives...
- Aplicar estratègies per a la millora del pensament creatiu, crític, emocional, interdependent, etc.
- Desenvolupar estratègies que afavoreixen la comprensió rigorosa dels continguts.
- Planificar els recursos necessaris i els passos a realitzar en el procés d'aprenentatge.
- Seguir els passos establits i prendre decisions sobre els passos següents en funció dels resultats intermedis.
- Avaluar la consecució d'objectius d'aprenentatge.
- Prendre consciència dels processos d'aprenentatge.

Les competències que l'alumnat de 4t d'ESO deu adquirir en el bloc de geometria en l'àrea de matemàtiques es mostren en la taula següent:

COMPETÈNCIA	ACOMPLIMENT
<i>Comunicació Lingüística</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entén i expressa correctament els enunciats de les activitats relacionant-los amb els coneixements adquirits en l'aula.</li> <li>- Manté una escolta activa en les explicacions dels companys i les companyes del grup, preguntant els dubtes pertinents de forma clara i respectant l'opinió de tots i totes.</li> </ul>
<i>Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica de forma adequada els coneixements adquirits per a resoldre les activitats que configuren la gimcana.</li> <li>- Utilitza la notació adequada quan realitza les activitats i els procediments són clars i eficaços.</li> </ul>
<i>Competència Digital</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilitza els recursos digitals proposats per a desenvolupar la gimcana.</li> <li>- Mostra agudesa i habilitat per entendre el funcionament de l'aplicació on es detalla cada activitat.</li> </ul>
<i>Aprendre a Aprendre</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coneix quines són les instruccions que cal seguir en la gimcana i quines activitats ha de realitzar, de tal manera que si la solució no és la correcta, té capacitat de localitzar i trobar l'error comés.</li> <li>- S'autoavalua després de realitzar les activitats i reflexiona sobre els resultats obtinguts.</li> </ul>
<i>Competències Socials i Cíviques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuda als companys i les companyes que presenten alguna dificultat en la consecució dels objectius de la gimcana.</li> <li>- Respecta les opinions expressades i les decisions que prenen els companys i les companyes pel bé del grup.</li> </ul>
<i>Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supera amb dedicació i esforç els resultats adversos que puga obtindre i torna a treballar sobre el problema en qüestió fins que el resol.</li> <li>- Pren decisions i assumeix responsabilitats en el desenvolupament de l'activitat.</li> </ul>
<i>Consciència i Expressions Culturals</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconeix la importància de la geometria per a interpretar l'entorn.</li> <li>- Identifica els conceptes geomètrics i els relaciona amb la ciutat on viu.</li> </ul>

## 5. GIMCANA MATEMÀTICA

Tal com s'ha definit anteriorment, una gimcana matemàtica consisteix en una prova la qual consta de diverses activitats que l'alumnat ha de resoldre i trobar la solució dels problemes que es plantegen mitjançant equips. El recorregut matemàtic que s'ha dissenyat rep el nom de *MateXplorem Nules*.

*MateXplorem Nules* és una gimcana que consisteix en la superació de sis activitats en un temps màxim de quatre hores dirigida a l'alumnat de 4t de l'IES Gilabert de Centelles de Nules, centre on s'han realitzat les pràctiques curriculars del màster. La modalitat de matemàtiques que cursa aquest alumnat és la de matemàtiques acadèmiques les quals aprofundeixen amb major detall en el bloc de geometria, àrea en la què es basa l'elaboració de cada activitat. Aquest curs 2019/2020 la classe consta de vint alumnes, els quals es dividiran en cinc grups cooperatius de quatre participants cadascun.

La gimcana es realitza al voltant de la Plaça Major de l'esmentada població durant una jornada lectiva, la qual prèviament s'han demanat els permisos oportuns al centre, pares, mares, tutors i tutores de l'alumnat i als organismes públics competents per a la seua correcta realització.

### a) Instruccions

La gimcana pren el punt de partida amb el repartiment del material que cada equip necessita, les instruccions, les normes que obligatòriament ha de seguir cada grup i la missió que han de superar per aconseguir la màxima puntuació.

L'activitat té lloc a la plaça Major del poble i en l'entorn més pròxim a aquest enclavament urbà. Encara que tot el recorregut es realitza en una zona de vianants i de lliure circulació de vehicles, cal destacar que l'alumnat ha de ser conscient que no estan sols i han de respectar als ciutadans que es troben durant la gimcana.

*MateXplorem Nules* té un total de sis proves que es realitza per equips de manera paral·lela, és a dir, tots els equips participen a la mateixa hora. No obstant això, cada equip comença per una activitat diferent que es determinarà a l'atzar mitjançant l'extracció d'un nombre d'una bossa que determinarà quina activitat és la primera de cada grup.

A la porta de l'ajuntament es situa el punt base, lloc on es situa la professora i dirigent del joc. Aquesta ubicació permet veure tots els punts on es desenvolupa la gimcana i controlar en tot moment a l'alumnat. D'altra banda, és el lloc on un membre de cada equip acudeix després de resoldre cada activitat a mostrar la solució i a recollir una pista que és necessària per a obtindre una recompensa i poder finalitzar la gimcana. Cal senyalar que

no és possible passar a l'activitat següent sense haver resolt el problema que es té entre mans.

Si algun equip s'estanca en la resolució d'un problema pot demanar ajuda al punt base, però l'equip perd 0,2 punts per cada reforç que rep. El màxim d'ajudes que un grup pot rebre és de tres. En el cas de no resoldre l'activitat en una hora dels quaranta minuts previstos se'ls entregarà la pista per a poder continuar i eixa activitat no puntuarà.

Per contra, si un equip realitza les sis proves abans del temps que s'ha establert disposa de dues activitats complementàries per a obtindre punts addicionals en l'avaluació del bloc de geometria.

Una vegada cada equip ha obtingut les cinc recompenses acudeix al punt base on se li entrega un enigma que ha de resoldre per superar la missió. Per últim, cada membre valora la seua pròpia experiència i puntua als companys i les companyes del seu grup.

#### **b) Normes**

- Respectar a les persones que ocupen l'espai públic on es realitza la gimcana, com també, el mobiliari o el material que s'utilitza.
- La participació en la gimcana és obligatòria, forma part del sistema d'avaluació del bloc de geometria.
- Cada equip ha de romandre unit i col·laborar activament en el desenvolupament de la gimcana.
- Els membres de cada grup s'identifiquen en una mocador del color del grup al que pertanyen. Poden posar-se'l al coll, puny, turmell o a la part visible del cos que prefereixen però quedant totalment prohibit llevar-se'l.
- Durant el desenvolupament de la gimcana no es pot cooperar amb un altre grup, com tampoc dir la solució de cap activitat.
- Cada equip ha d'entregar el desenvolupament dels càlculs amb la solució al punt base després de resoldre cada activitat.
- Al punt base sols pot anar un membre de cada equip, no necessàriament ha de ser sempre el mateix o la mateixa.
- Qualsevol actitud disruptiva que es contemple per alguna o algun membre del grup comportarà a suspendre la participació en la gimcana i en l'assignatura.

**c) Com es formen i són els grups cooperatius?**

Al grup classe a qui va dirigida la gimcana *MateXplorem Nules* pertany a 4t d'ESO de matemàtiques acadèmiques de l'IES Gilibert de Centelles. Per les característiques que presenta aquesta modalitat de la ciència i l'elecció que ha realitzat l'alumnat en cursar-la no és habitual que apareguen diferents ritmes d'aprenentatge com en els cursos anteriors de secundària. Cada alumne és conscient de la dificultat i complexitat que té aquesta modalitat respecte a les matemàtiques aplicades. Degut a aquest fet, la configuració dels grups cooperatius ha de correspondre a altres particularitats que mostre l'alumnat i no a la premissa estratificada que es porta a cap, habitualment, de compondre un grup caracteritzat per la combinació d'alumnes amb diferents habilitats i capacitats per aprendre.

Els criteris explicats en el marc teòric juntament amb l'atzar és el mecanisme utilitzat per a formar els grups cooperatius. Basant-me en les diverses varietats pedagògiques que ofereixen Johnson, Johnson i Holubec (1999) s'empra el mètode matemàtic com el mecanisme d'atzar. Aquest procediment consisteix en la proposta d'un problema matemàtic a l'alumnat i demanar la seua resolució. Tot seguit, deuen agrupar-se aquells i aquelles alumnes que tinguin la mateixa solució. Per acabar, es realitzen les correccions oportunes per a determinar el major grau d'heterogeneïtat en cada grup cooperatiu que s'ha format, és a dir, un total de cinc grups de quatre alumnes cadascun. Cada equip treballa tot junt durant el desenvolupament del bloc de geometria que finalitza amb la realització de la gimcana matemàtica.

Cada grup cooperatiu s'identifica amb un color: roig, blau, groc, verd i negre i cada membre ocupa un rol dins de l'equip. Els rols que s'han establert estan identificats en les qualitats que distingeixen a uns personatges de ficció. Doncs així, cada membre portarà l'etiqueta amb el nom del personatge amb el qual comparteix aspectes, independentment del gènere. Açò vol dir, que pot haver alumnes amb les característiques pròpies d'un personatge masculí i a l'inrevés.

La següent taula mostra els personatges i les característiques pròpies dels rols que s'han d'assumir dins de cada equip. A la vegada apareix el format de cada etiqueta.

PERSONATGE I CARACTERÍSTIQUES		ETIQUETA
<b>MacGyver</b>	Aquest mític personatge té habilitat per les tècniques més simple, sempre es troba disposat a col·laborar i despén una gran dosis d'energia i entusiasme.	 <p><b>MACGYVER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAGAÇ</li> <li>• PACIENT</li> <li>• HÀBIL</li> </ul>
<b>Sherlock Holmes</b>	Personatge que es caracteritza per observar i investigar amb curiositat. Té interès per l'entorn que el rodeja i mostra certa preocupació per obtenir allò que necessita.	 <p><b>SHERLOCK HOLMES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANALISTA</li> <li>• INTEL·LIGENT</li> <li>• DETALLISTA</li> </ul>
<b>Katniss Everdeen</b>	El lideratge innat, la capacitat per transmetre idees i coordinar-les són la insígnia d'aquesta heroïna.	 <p><b>KATNISS EVERDEEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LÍDER</li> <li>• PERSEVERANT</li> <li>• MAGISTRAL</li> </ul>
<b>Hermione Granger</b>	Maga preocupada pel més mínim detall, encarregada de la correcció i la fomentació del treball en equip i la cohesió.	 <p><b>HERMIONE GRANGER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PERFECCIONISTA</li> <li>• RESPONSABLE</li> <li>• BRILLANT</li> </ul>



**d) Materials i Recursos**

A cada equip se li facilita una bossa amb els següents materials:

- Dossier amb l'enunciat i espai per a respondre de cada activitat que han de realitzar. (annex 1)
- Una corda amb cinc nusos per a prendre les mesures. La distància de nus a nus es d'un metre.
- Cinc mocadors del color al que pertany cada grup.
- Quatre etiquetes amb el nom del personatge de ficció que representen dins l'equip.

Els recursos que cada grup pot emprar per a realitzar la gimcana matemàtica són:

- Calculadora.
- *Smartphone* amb accés a la xarxa mitjançant el *wifi* que proporciona l'ajuntament de Nules en l'espai on es realitza la gimcana per a usar l'aplicació *Genially*, apareix l'enunciat de cada activitat i la resolució de la prova final.

A més a més, al punt base on es troba la professora que dirigeix i coordina el recorregut matemàtic es troben ampolles d'aigua per a tot l'alumnat.

**e) MateXplorem Nules**

**i. Missió**

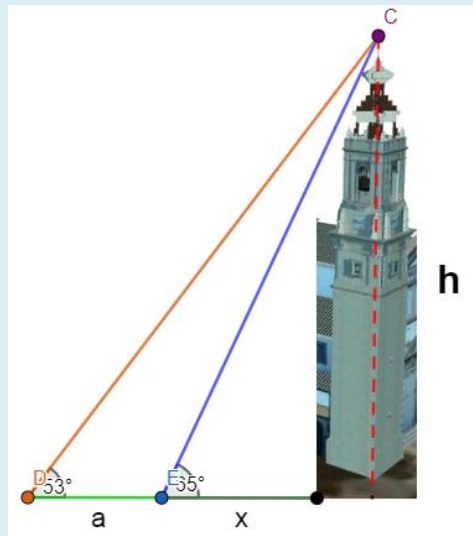
Els ensenyaments i descobriments de cinc matemàtics han sigut robats, per tant, el futur alumnat no podrà aprendre i gaudir de la intel·ligència que ens han deixat aquestes persones rellevants. La missió de cada equip consisteix en superar les proves que planteja *MateXplorem Nules* per aconseguir la clau que obri cada caixa forta on està atrapada la saviesa de cada personatge. Cada grup serà l'encarregat d'alliberar el coneixement de cada matemàtic i poder compartir-lo en tothom.

**ii. Activitat 1**

**Prova 1: Amb altura!**

**Enunciat:** Les campanes deuen renovar-se i és necessari conèixer l'altura del campanar per a instal·lar la bastida que els operaris encarregats de la instal·lació hauran d'usar.

**AJUDA:** al sòl trobareu unes senyals que us serviran d'ajuda per a encontrar la distància  $x$  o  $a$ , no s'han de mesurar ambdós distàncies. Apliqueu els coneixements trigonomètrics que heu après i useu els materials i recursos que teniu a l'abast per a mesurar allò necessari.



**Objectiu:** aplicar el teorema de la doble tangent per calcular l'altura del campanar.

**Procediment:** l'alumnat haurà de mesurar la distància  $x$  o  $a$  mitjançant la corda de cinc nusos i plantejar un sistema d'equacions. Al sòl hi hauran senyals que indiquen on es troba la distància  $a$  i  $x$  respecte a la base del campanar. Després haurà de plantejar un sistema d'equacions per trobar la solució.

**Càlculs:**

$$\left. \begin{array}{l} \operatorname{tg} 53 = \frac{h}{a+x} \\ \operatorname{tg} 65 = \frac{h}{x} \end{array} \right\}$$

La distància  $a$  pren un valor de 12 m.

$$\left. \begin{array}{l} \operatorname{tg} 53 = \frac{h}{12+x} \\ \operatorname{tg} 65 = \frac{h}{x} \end{array} \right\}$$

$$\operatorname{tg} 53 (12 + x) = h$$

$$x \operatorname{tg} 65 = h$$

$$12 \cdot \operatorname{tg} 53 + x \cdot \operatorname{tg} 53 = x \cdot \operatorname{tg} 65$$

$$15,92 + 1,327x = 2,145x \rightarrow 15,92 = 0,8174x \rightarrow x = \frac{15,92}{0,8174} \rightarrow x = 19,47 \text{ m}$$

$$h = 19,47 \cdot \operatorname{tg} 65 \rightarrow h = 41,76 \rightarrow \mathbf{h = 42 \text{ m}}$$

iii. **Activitat 2**

**Prova 2: A pels arcs!**

**Enunciat:** L'ajuntament ha pensat en cobrir de vidre els arcs que hi ha a la plaça com canviar els antics. Es sap que el metre quadrat de vidre val 62,25 €/m<sup>2</sup>. Quants diners fan falta?

**AJUDA:** el nombre d'arcs que hi ha a la plaça guarda relació amb el quart nombre prim. Preneu sols les mesures necessàries i apliqueu les fórmules que sabeu.

**Objectiu:** conèixer l'àrea del semicercle i del rectangle.

**Procediment:** l'alumnat haurà de descompondre els arcs en un semicercle i en un rectangle. Després hauran de mesurar la llargària del rectangle i la seua amplària. Hauran de veure que la meitat de l'amplària del rectangle és el radi del semicercle, com també, que hi ha catorze arcs iguals. Per últim, aplicaran la fórmula de cada àrea per saber els metres quadrats i conèixer el preu.



**Càlculs:**

El rectangle mesura dos metres de llargària i 2,5 metres d'amplària.

Àrea del rectangle = base x altura

Àrea del rectangle = 2 · 2,5 → Àrea del rectangle = 5 m<sup>2</sup>

Àrea del cercle =  $\pi r^2$  → Àrea del semicercle =  $\frac{\pi r^2}{2}$

Àrea del semicercle =  $\frac{\pi \cdot 1,25^2}{2}$  → Àrea del cercle = 2,45 m<sup>2</sup>

Àrea de l'arc = 5 + 2,45 = 7,45 m<sup>2</sup>

Àrea dels 14 arcs = 14 · 7,45 → Àrea dels 14 arcs = 104,3 m<sup>2</sup>

Diners necessaris = 62,25 · 104,3

**Diners necessaris = 6.492,67 €**

iv. **Activitat 3**

**Prova 3: De concert!**

**Enunciat:** A la plaça va a realitzar-se un concert i és imprescindible saber la gent que pot acudir per a no superar l'aforo que es permet. Trobeu les mesures oportunes per a determinar la gent que pot acudir al concert.

**AJUDA:** la gent que cap en un metre quadrat us servirà d'ajuda.

**Objectiu:** mesurar els metres quadrats que té la plaça i l'àrea de la font.

**Procediment:** cada grup haurà de mesurar mitjançant la corda de cinc nusos l'amplitud i la llargària de la plaça, com també el radi de la font. Calcularà els metres quadrats que té la plaça i l'àrea de la font per a llevar-la. Tot seguit, hauran de comprovar quanta gent cap en un metre quadrat per descobrir l'aforo. La forma de fer-ho es dibuixant un quadrat que prenga per àrea un metre quadrat al sòl i veure la gent que cap dins.



**Càlculs:**

La plaça medeix 61 metres de llargària i 32 metres d'amplària.

Dimensió de la plaça =  $61 \cdot 32 \rightarrow$  Dimensió de la plaça =  $1.952 \text{ m}^2$

El radi de la font mesura 4,5 metres

Àrea de la font =  $\pi r^2 \rightarrow$  Àrea de la font =  $\pi 4,5^2 \rightarrow$  Àrea de la font =  $63,62 \text{ m}^2$

Dimensió de la plaça per a l'aforo =  $1.952 - 63,62$

Dimensió de la plaça per a l'aforo =  $1.888,38 \text{ m}^2 \sim 1.888 \text{ m}^2$

En un metre quadrat caben al voltant de tres o quatre persones segons les dimensions. Per tant l'aforo de la plaça serà de **5.564 persones o 7.552**. Aquesta xifra dependrà de l'aproximació que haja realitzat cada equip.

v. **Activitat 4**

**Prova 4: A l'aigua!**

**Enunciat:** Com ha arribat l'estiu es vol omplir la font de la plaça d'aigua, per tant, hem de saber els litres precisos. A més a més, a una ment brillant li agradaria saber quants litres farien falta si part de la plaça es poguera convertir en una piscina.

**AJUDA:** els coneixements de Tales vos il·luminaran. L'altura de la piscina que s'agafa de referència és la distància que hi ha entre les faroles de l'edifici de l'ajuntament fins al terra.

**Objectiu:** aplicar el Teorema de Tales, l'àrea del cercle i de la corona circular.

**Procediment:** Per a calcular el volum de la font, hauran de mesurar els tres radis tal com s'indica en la imatge (línies roja, verda i blava) i la profunditat de la font. Calcularan l'àrea de les dues corones circulars i l'àrea del cercle delimitat per la línia discontinua negra de la imatge. Per trobar el volum de la piscina mesuraran la distància marcada en la imatge per la línia taronja i groga.



Per a saber els litres de la piscina han de mesurar les dimensions que es marquen en la imatge. Tot seguit hauran de mesurar l'altura de la palmera de la següent imatge (distància  $c$ ) i també el valor de  $b$  i  $a$ . Aplicant el teorema de Tales calcularan  $h$  i ja podran trobar la solució al problema plantejat.



**Càlculs:**

Volum de la font

Els radis mesuren 4,5 metres el blau, 2,5 el verd i 1,5 metres el roig.

La profunditat és de 0,5 metres.

$$\text{Àrea de la corona circular} = \pi (R^2 - r^2)$$

$$\text{Àrea de la corona circular exterior} = \pi (4,5^2 - 2,5^2)$$

$$\text{Àrea de la corona circular exterior} = 44 \text{ m}^2$$

$$\text{Àrea de la corona circular interior} = \pi (2,5^2 - 1,5^2)$$

$$\text{Àrea de la corona circular interior} = 12,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Àrea del cercle petit} = \pi \cdot 1,5^2 \rightarrow \text{Àrea del cercle mitjà} = 7,07 \text{ m}^2$$

$$\text{Volum de la font} = (44 + 12,56 + 7,07) \times 0,5 \rightarrow \text{Volum de la font} = 31,82 \text{ m}^3$$

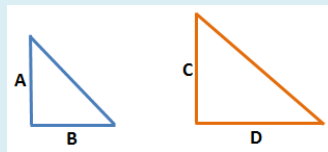
Els litres necessaris per a omplir la font són 31.820 litres.

Volum de la piscina

La distància de línia groga és 21 metres i la taronja 43 metres.

$$\text{Àrea del rectangle} = 21 \cdot 43 \rightarrow \text{Àrea del rectangle} = 903 \text{ m}^2$$

$$\text{Teorema de Tales} \rightarrow \frac{A}{B} = \frac{C}{D}$$



$$a = 10 \text{ m}$$

$$b = 3 \text{ m}$$

$$c = 1,5 \text{ m}$$

$$\frac{h}{1,5} = \frac{10}{3} \rightarrow 3h = 15 \rightarrow h = \frac{15}{3} \rightarrow h = 5 \text{ m}$$

$$\text{Volum de la piscina} = 903 \cdot 5 \rightarrow \text{Volum de la piscina} = 4.515 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ L}$$

Els litres necessaris per a omplir la piscina són **4.515.000 litres.**

vi. **Activitat 5**

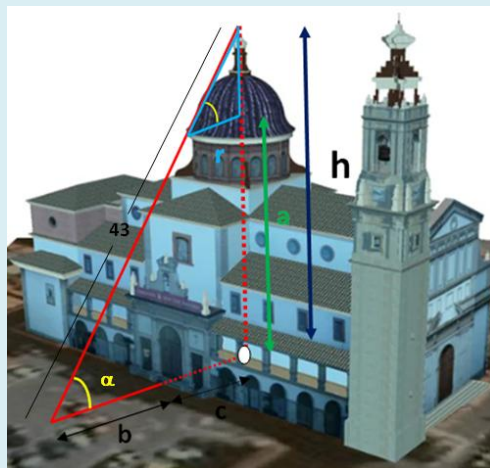
**Prova 5: A revestir!**

**Enunciat:** Les últimes pluges han ocasionat desperfectes en la cúpula de l'església. El concejal d'urbanisme vol saber a quina altura del sòl s'encontra i quant costaran els taulells per a revestir la cúpula si el metre quadrat té un preu de 22€.

**AJUDA:** La distància  $c$  va des de la porta de l'església fins la senyal que trobareu a l'interior. Les raons trigonomètriques i Pitàgores vos orientaran a trobar la solució.

**Objectiu:** aplicar el Teorema de Pitàgores, el Teorema de Tales i conèixer l'àrea de l'esfera.

**Procediment:** l'alumnat haurà de mesurar les distàncies  $c$  i  $b$ , mitjançant la corda i prenen com a referència les senyals que s'han col·locat. Aplicant el Teorema de Pitàgores obtindrà l'altura de la cúpula. Després, l'alumnat calcularà l'angle  $\alpha$  que pren el mateix valor que l'angle senyalat en la imatge del triangle blau. A través del teorema de Tales i de les raons trigonomètriques, plantejaran un sistema per poder saber  $r$  i així calcular l'àrea d'una esfera. La cúpula es considera la meitat de l'esmentada figura geomètrica.

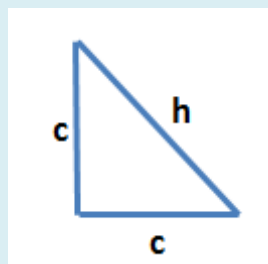


**Càlculs:**

Altura de la cúpula

$$b = 10 \text{ m} \quad c = 15 \text{ m}$$

$$\text{Teorema de Pitàgores} \rightarrow \text{hipotenusa}^2 = \text{catet}_1^2 + \text{catet}_2^2 \rightarrow h^2 = b^2 + c^2$$



$$43^2 = (10 + 15)^2 + h^2 \rightarrow 1849 = 625 + h^2 \rightarrow h = \sqrt{1849 - 625} \rightarrow h = 34,98 \sim \boxed{h = 35 \text{ m}}$$

Cost dels taulells per a revestir la cúpula

$$\cos\alpha = \frac{25}{43} \rightarrow \cos\alpha = 0,58139 \rightarrow \alpha = 54,45^\circ$$

L'angle marcat en el triangle blau és semblant a  $\alpha$ , per tant, aplicant el Teorema de Tales es dedueix el següent sistema per arribar a conèixer el valor de r:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{35}{25} = \frac{35-a}{r} \\ \operatorname{tg}\alpha = \frac{34,98 - a}{r} \rightarrow r = \frac{35 - a}{\operatorname{tg}54,45} \end{array} \right\}$$

$$25(35 - a) = 35r \rightarrow 875 - 25a = 35 \left( \frac{35 - a}{\operatorname{tg}54,45} \right)$$

$$(875 - 25a)\operatorname{tg}54,45 = 1.225 - 35a \rightarrow 1.224,51 - 34,984 = 1.225 - 35a$$

$$0,0159a = 0,49 \rightarrow a = \frac{0,49}{0,0159} \rightarrow a = 30,82 \text{ m}$$

$$r = \frac{35 - 30,82}{\operatorname{tg}54,45} \rightarrow r = 2,988 \sim r = 3 \text{ m}$$

$$\text{Àrea d'una esfera} = 4\pi r^2$$

En aquest cas la cúpula és la meitat d'una esfera, per tant:

$$\text{Àrea de la cúpula} = \frac{4\pi r^2}{2} \rightarrow \text{Àrea de la cúpula} = 56,55 \text{ m}^2$$

$$\text{Cost del revestiment de la cúpula} = 56,55 \cdot 22 = 1.244 \text{ €}$$



vii. **Activitat 6**

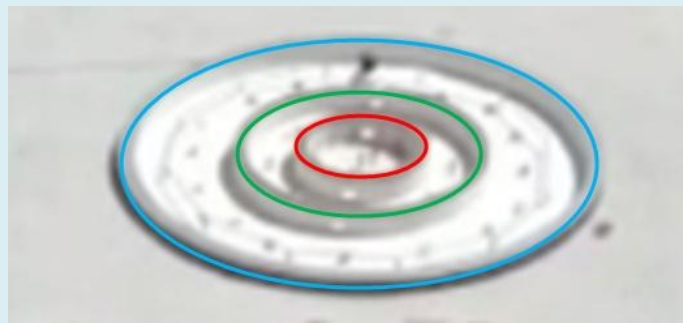
**Prova 6: A per pi!**

**Enunciat:** El nombre pi en la geometria és rellevant per a realitzar la gran majoria de càlculs. Doncs, sense l'ajuda de la calculadora s'ha de comprovar la relació que guarda el nombre pi en la font.

**AJUDA:** mesurar la longitud de les tres circumferències inscrites en la font us ajudarà.

**Objectiu:** verificar que s'obté pi sempre que es divideix a longitud i el diàmetre, independentment de les mesures.

**Procediment:** l'alumnat mitjançant la corda mesuraran la longitud de les tres circumferències de la font i el radi de cadascuna. Tal com s'observa en la imatge, cada circumferència es troba marcada en un color. Per últim, aplicant la fórmula de la longitud podran comprovar que en els tres casos s'obté el nombre pi.



**Càlculs:**

Longitud de la circumferència =  $2\pi r$

Si dividim per dos obtenim  $\rightarrow \frac{L}{2} = \pi r \rightarrow \frac{L}{2r} = \pi$

Al mesurar les longituds en una corda no és possible determinar el valor exacte, tant sols una aproximació. No obstant això, es pot veure com el quocient entre la longitud i el diàmetre és aproximadament el nombre pi.

	Longitud	Radi	Obtenció $\pi$
Circumferència blava	28	4,5	3,11
Circumferència verda	15,7 ~ 16	2,5	3,14
Circumferència roja	9,4 ~ 9	1,5	3,13

viii. **Prova final**

Haveu superat totes les proves de *MateXplorem Nules*, per tant, cada equip disposeu de cinc nombres que es corresponen a una combinació numèrica. Sols l'equip que siga capaç






de descobrir el següent enigma podrà alliberar els coneixements del matemàtic que es troba en la seua caixa fort.

**ENIGMA**

El nombre quatre ocupa la posició de les unitats, mentre que els altres s'agrupen de dos en dos. La suma de les arribades de cada membre del grup són la clau sempre i quan seguiu aquest patró dd/mm... Endavant!






→ *Què hi ha en cada caixa forta?*

En cada caixa forta, cadascuna per equip, hi ha una breu descripció d'un matemàtic rellevant en la història de les matemàtiques. D'aquesta manera cada grup ha alliberat els coneixements que havien sigut atrapats, privant a tothom de poder gaudir de la saviesa d'aquests personatges. Doncs així, l'equip encarregat i els matemàtics escollits com les aportacions més representatives a la geometria es detallen en la següent taula.

EQUIP	MATEMÀTIC	RELLEVÀNCIA
Groc	<p>Tales (624 a.C- 548 a.C.)</p> 	Una de les aportacions més significatives és la semblança dels triangles, ja que dos triangles seran iguals sempre i quan tinguen la mateixa forma independentment del seu tamany.
Verd	<p>Pitàgores (569 a.C-475 a.C.)</p> 	Considerat el primer matemàtic pur, el qual determina que un triangle rectangle el quadrat de la hipotenusa és igual a la suma de cada catet al quadrat.
Roig	<p>Euclides (330 a.C-275 a.C.)</p> 	Considerat el pare de la geometria per ser pioner en estudiar les propietats de les línies i plans, cercles i esferes, com també, dels triangles i els cons. U dels teoremes més usats és la suma dels angles d'un triangle sempre és 180°.
Blau	<p>Euler (1707-1783)</p> 	Principal matemàtic del s. XVIII. Entre nombrosos descobriments, Euler introdueix una fórmula per als poliedres convexos, la notació de les funcions trigonomètriques i popularitza l'ús del nombre pi ( $\pi$ ).
Negre	<p>Gauss (1777-1855)</p> 	Considerat el príncep de les matemàtiques, va ser el primer matemàtic en demostrar que es pot dibuixar un polígon regular de dèsset costats en regla i compàs.

f) **Pistes**

Després de trobar la solució de cada activitat que configura la gimcana, l'alumnat ha d'anar al punt base per a obtenir una pista. Cada pista que s'entrega a cada membre de l'equip és un paper característic del punt concret de la plaça Major on es troba la recompensa que han d'aconseguir. La ubicació i les pistes es mostren a continuació:

UBICACIÓ	PISTES
Oficina Policia Local	 <p>MateXploreM NULES</p>
Església	 <p>MateXploreM NULES</p>
Banc	 <p>MateXploreM NULES</p>
Quiosc	 <p>MateXploreM NULES</p>
Cafeteria	 <p>MateXploreM NULES</p>

### Imatge de la Plaça Major on estan ubicades les pistes



*Fon: Elaboració pròpia*

La recompensa de cada prova és un nombre que es troba dins d'un sobre del color de cada equip, on cadascun haurà d'aconseguir un total de cinc nombres que seran necessaris per a superar la missió.

Cada nombre de la recompensa no està triat a l'atzar, sinó que es correspon al resultat de sumar les dates de naixement del membres que formen cada equip. El sumatori es realitza de la següent manera: d'una banda la suma de la xifra que correspon al dia i d'altra el nombre que correspon al mes amb la condició que el resultat siguin dues xifres. Per exemple, si la suma ens dona 8, el nombre serà el 08. Com que tot l'alumnat ha nascut en el mateix any, el nombre que ocuparà la posició de les unitats serà el mateix per a tots els grups.

La següent taula és un exemple de com s'obté la combinació corresponent a cada equip.

EQUIP ROIG				
Alumne/a	1	2	3	4
Data de naixement	25-01-2004	6-03-2004	8-07-2004	11-11-2004
Sumatori dies	$25+6+8+11 = 50$			
Sumatori mesos	$1+3+7+11 = 22$			
Combinació	50224			

En la prova final, cada grup col·locarà la combinació correcta dels nombres en l'aplicació *Genially* per a complir la missió que els havia sigut encomanda. No obstant això, aquell equip que no dispose de *smartphone* per accedir a l'aplicació podrà enunciar la combinació correcta a la professora.

#### **g) Seguiment de la gimcana**

Per a poder seguir la gimcana exhaustivament, he dissenyat una taula en la qual apareix la composició de cada equip, és a dir, nom i cognom dels membres i la data de naixement de cadascú o cadascuna. Com que cada equip pot demanar ajuda a canvi de la pèrdua de punts, apareixen sis columnes per a poder anotar-ho. Un altre ítem que es marca és la

resolució d'activitats, doncs així a simple vista es pot veure com va desenvolupant-se la prova. La última columna és la combinació necessària per a la prova final i un quadre per a possibles anotacions per grup. En l'annex 2 es pot observar amb detall la graella.

## 6. AVALUACIÓ

D'acord amb la normativa (RD 1105/2014, article 20), s'han de dictar uns criteris d'avaluació i uns estàndards per avaluar el grau d'adquisició de les competències i l'èxit en la consecució dels objectius plantejats. Doncs així, aquesta gimcana matemàtica representa el mètode d'avaluació del bloc de geometria. Aquesta àrea pertany al contingut avaluable del tercer trimestre del 4t d'ESO del curs 2019/2020.

*MateXplorem Nules* representa el 80% de la nota total del bloc de geometria. Per a valorar aquesta experiència matemàtica s'usen els següents mecanismes:

En primer lloc, s'ha confeccionat una rúbrica per a valorar la resolució de cada activitat. Cada prova té una puntuació màxima d'un punt que és la mateixa per a tots els integrants de l'equip. Per a obtindre aquesta qualificació es té amb compte la presentació dels càlculs realitzats, el procediment que s'ha seguit i els resultats que s'han obtingut. Com s'ha mencionat en apartats anteriors, cada pista que rep un grup per a arribar a resoldre cada prova penalitza 0,2 punts. Aquesta ajuda se restaria en aquest apartat. En l'annex 3 es pot observar els aspectes que es valoren en cada apartat, com també, la puntuació.

En segon lloc, una graella d'observació (annex 4) avalua les actituds que pren l'alumnat de forma individual durant el desenvolupament de la gimcana, representant mig punt de la nota total. Els ítems que es valoren són: el respecte a les normes de la gimcana, la cura de l'entorn i de les persones en les que s'interactua, la implicació en la resolució de les proves i l'ajuda al grup a la consecució de l'objectiu mostrant cooperació i solidaritat entre iguals. Quan l'alumnat mostra el comportament que s'aprecia es realitza una marca al quadre blau de la graella, pel contrari s'assenyala en el quadre taronja.

El 15% de la puntuació restant de la gimcana, s'obté valorant l'experiència personal en la gimcana i avaluant als companys d'equip i el treball realitzat. El mecanisme que s'empra per a obtindre les opinions de cada alumne o alumna són dos qüestionaris els quals es troben en l'annex 5. A banda de respondre a les preguntes plantejades cada alumne ha de puntuar el seu treball i el de cada membre del grup a través d'una nota de l'1 al 10. La mitja de les notes dels companys i la personal constitueix el 15% de la puntuació, sempre i quan hi haja relació entre la nota i les respostes.

A més a més, l'alumnat podrà respondre a través de les noves tecnologies mitjançant la plataforma *Google Formulari*, o pel contrari, en format tradicional. Al finalitzar la gimcana se'ls dirà les dues opcions per a que trien i ho realitzen.

Seguint la normativa (RD 1105/2014), el professorat deu avaluar l'aprenentatge com els processos d'ensenyament per a poder mesurar el grau d'assoliment dels objectius, l'adquisició de les competències i l'èxit o el fracàs del material que s'ha confeccionat. Per a valorar aquests trets s'ha confeccionat una taula (annex 6), on s'analitzen diversos indicadors per a recalcar la motivació de l'alumnat, la quantitat i qualitat d'activitats que componen *MateXploreM Nules*, l'estructura i l'organització que pren aquesta activitat fora de l'aula, i per últim, el seguiment de l'aprenentatge de l'alumnat.

## 7. ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

D'acord amb el RD 1105/2014, i seguint els principis DUA<sup>1</sup> s'han planificat diverses accions per aconseguir un aprenentatge inclusiu i adaptat a la diversitat de l'alumnat del grup, com es pot observar en la taula següent:

PRINCIPI DUA	INDICADORS	ACCIONS AL LLARG DE LA GIMCANA MATEMÀTICA
Proporcionar múltiples formes de representació	<b>Informació</b>	Enunciats de les activitats en l'aplicació <i>Genially</i> o en paper. Possibilitat d'usar les noves tecnologies o les tradicionals.
	<b>Llenguatge i símbols</b>	Interpretació d'enigmes. Ús de les imatges del patrimoni que han de descobrir per aplicar els coneixements geomètrics. Ús de <i>Genially</i> . Interpretació de les pistes entregades per trobar la recompensa.
	<b>Comprensió</b>	Relacionar el patrimoni de la ciutat amb les matemàtiques. Aplicar els coneixements geomètrics per a descobrir l'entorn on viuen. Conèixer la utilitat de la geometria fora de l'aula. Fomentar activitats en espais reals per a disminuir les dificultats que implica l'aprenentatge de la geometria.
Proporcionar múltiples formes d'acció i expressió	<b>Mitjans físics d'acció</b>	Contacte amb els voltants de la plaça Major de Nules. Corda amb cinc nusos com element de mesura.
	<b>Expressió i comunicació fluida</b>	Ús de les TIC. Respecte i tolerància a persones externes a l'àmbit acadèmic. Interacció continua entre els membres del grup i la professora.
	<b>Funcions executives</b>	Determinació de les instruccions i les normes que s'han de complir. Seguiment continu del treball grupal i autònom.
Proporcionar múltiples formes d'implicació	<b>Captació de l'interés</b>	Activitat fora de l'aula. Percepció de joc didàctic. Elevat grau de dinamisme i participació.
	<b>Mantindre l'esforç i la persistència</b>	Recolzament amb l'entrega de cada pista i obtenció de la corresponent recompensa. "Feedback" instantani. Adaptació de les recompenses a cada grup.
	<b>Autoregulació</b>	Actitud en el grup. Autoaprenentatge.

<sup>1</sup> DUA: Disseny Universal de l'Aprenentatge

En resum, l'atenció a la diversitat es tracta a través de realitzar la gimcana matemàtica per grups cooperatius, els quals es formen a partir de criteris heterogenis per a fomentar la inclusió i aprendre a conviure amb la diversitat. En aquest aspecte es fomenta la igualtat de gènere en l'assoliment d'uns rols dins de cada grup representat per un personatge de ficció amb les característiques del rol que s'assumeix, independentment del gènere.

A més a més, els problemes a resoldre es basen en l'entorn i el patrimoni cultural del lloc on viuen, dissenyats per a resoldre'ls en el propi espai i amb interacció amb gent externa a l'àmbit acadèmic per a fomentar la competència social i cívica, el respecte a tothom i la visualització de les matemàtiques en un enclavament urbà real.

Per concloure i d'acord amb el RD 1105/2014 i el DECRET 87/2015, els elements transversals estan inclosos al llarg de tota la gimcana matemàtica. L'ús de recursos digitals afavoreix la motivació de l'alumnat com la superació d'una missió desperta l'interés i l'emprenedoria per aconseguir-ho. El material que es facilita és totalment reciclat per a conscienciar la importància de la cura del medi ambient d'acord als tres principis de sostenibilitat: reciclar, reutilitzar i reduir.



## 8. CONCLUSIÓ I VALORACIÓ PERSONAL

El fet que l'alumnat repeteix contínuament un contingut per a repassar-lo o aprendre'l no vol dir que estiga entenent-ho del tot. Amb paraules de Woolflok (1999) "conèixer un objecte o un succés no implica simplement observar-lo i fer una còpia o una imatge mental, sinó que és necessari actuar sobre ell". Aquesta afirmació vol dir que la matèria es precis posar-la en pràctica per a saber en quina finalitat es pot utilitzar, ja que d'aquesta manera l'alumnat pot començar a veure les relacions que es deriven i l'aprenentatge es torna significatiu.

La dificultat que apareix en l'aprenentatge de la geometria per part de l'alumnat planteja un desafiament al cos docent involucrat en l'ensenyança d'aquesta àrea de les matemàtiques per a trobar alternatives que minimitzen la complexitat, doncs, l'ensenyança de la geometria s'ha desvirtuat i s'han deixat a un segon plànol els processos de raonament, argumentació i visualització, els quals són transcendents per a l'aprenentatge.

Certament, l'ensenyança de la geometria deu desenvolupar habilitats per a l'exploració, visualització, argumentació i justificació en l'alumnat, on més que memoritzar els xiquets i les xiquetes puguen descobrir, aplicar i obtindre conclusions. El professorat deu interioritzar que en aquest procés no són elles i ells els actors principals, sinó que la figura fonamental és l'alumnat qui ha de ser el promotor del seu aprenentatge a partir de la guia del docent, on les activitats plantejades i els recursos disponibles han de facilitar i contribuir en tal procés.

Barrantes i Blanco (2004) en el seu estudi conclouen que en les últimes dècades l'ensenyament de la geometria s'ha caracteritzat per una forta tendència a la memorització de conceptes, la resolució automàtica de problemes en els que es tracten aspectes aritmètics i l'exclusió de la intuïció per accedir al coneixement geomètric.

Així mateix i d'acord amb Castiblanco et al. (2004) l'aprenentatge de la geometria implica el desenvolupament d'habilitats visuals i d'argumentació. De fet, per aconseguir un aprenentatge significatiu és necessària una interacció constant entre ambdós components, de manera que el discurs teòric es quede ancorat en les experiències perceptives que ajuden a construir el seu sentit, com a la vegada, les habilitats visuals deuen ser guiades per la teoria a la fi de guanyar en precisió i potència.

Per a donar sentit a l'aprenentatge de la geometria és important que el professorat intente buscar un equilibri entre la relació de les habilitats de visualització i les d'argumentació, ja que ambdós capacitats són fonamentals en la formació de l'alumnat. L'ensenyament de la

geometria no es tracta de transmetre continguts com si foren una recepta de cuina o per complir el currículum que marca la normativa; ensenyar aquesta àrea implica aprendre a pensar lògicament.

L'aparició de noves metodologies i el detriment de l'àrea geomètrica en benefici de l'àlgebra exigeix un canvi en la manera d'ensenyar la geometria en secundària, doncs, és necessari la creació de nous materials i emprar tècniques més actives per afavorir l'aprenentatge, i a la vegada, aquests recursos deuen ser instruments de retroacció per a millorar la pràctica docent.

Tanmateix, el cos docent ha d'ensenyar la geometria per a tothom, independentment del futur treball que vaja a desenvolupar l'estudiant. L'alumnat ha de saber resoldre els problemes de la vida quotidiana que se li puguin plantejar, com també, ha de ser capaç de desenvolupar les capacitats intel·lectuals necessàries per a conèixer l'espai exterior que l'envolta, i usar els coneixements geomètrics per a interpretar diverses situacions.

Totes aquestes consideracions han portat a plantejar-me la creació d'una activitat que supose un recurs per a millorar i facilitar l'aprenentatge de la geometria, donar tècniques a l'alumnat per a entendre les matemàtiques en un espai fora de l'aula i ajudar a desenvolupar estratègies per a resoldre problemes geomètrics i guanyar confiança en les capacitats i habilitats pròpies per a relacionar-se entre iguals.

*MateXplorem Nules* fomenta i incentiva l'aprenentatge de geometria en un context quotidià, crea un ambient educatiu solidari i de cooperació, de cura i apreciació cap al patrimoni cultural que envolta a l'alumnat, de respecte cívic i responsabilitat als altres, doncs, mentre es desenvolupa la gimcana s'interactua amb gent externa a l'àmbit acadèmic, i potencia mitjançant la manipulació i visualització d'elements l'assimilació de coneixements geomètrics.

A més a més, promou la immersió de cada grup en l'acompliment d'una missió i l'adaptació individual de cada combinació numèrica per a poder aconseguir superar la gimcana, crea entusiasme, sentit de superació i una competitivitat saludable entre els equips per a obtenir la màxima puntuació.

Sota la perspectiva del currículum establert en el bloc geomètric per al nivell 4t d'ESO, en cada activitat es treballa un contingut i s'adquireixen unes competències d'acord als objectius. La realització d'una prova distinta per cada equip implica el desenvolupament d'una estratègia per a encontrar la solució i una manera diferent d'explorar el patrimoni. A més a més, cada membre aporta la seua pròpia activitat al grup, assumeix responsabilitat i contagia l'esperit emprenedor i de participació a tothom.

Convé ressaltar que la gimcana matemàtica serveix com el principal mètode d'avaluació del bloc geomètric, per tant, la involucració i l'interés personal de cada alumne o alumna dins del grup augmenten, doncs, els resultats que s'obtenen afecten a tothom. L'elecció d'aquest sistema s'ha realitzat per a potenciar les habilitats socials i les relacions entre iguals, ja que en l'etapa adolescent sol prevaldre l'egoisme i la sensació d'incomprensió. Al mateix temps, la formació de cada equip no pot estar condicionada als criteris de l'alumnat per a evitar situacions discriminatòries o marginals entre ells i elles.

D'altra banda, *MateXplorem Nules* va dirigida al curs de 4t d'ESO, no obstant això, pot formar part de l'avaluació inicial o reforç per a l'alumnat de 1r de Batxillerat, com també, es pot adequar a altres nivells d'acord al currículum del curs per a qui es vaja a implementar. A la vegada, la duració es pot adequar segons el ritme de funcionament de cada grup, és a dir, es poden suprimir algunes activitats, com també, es poden ampliar demanant als equips el cost de revestir de gespa la plaça o l'aforo en situacions de pandèmia, per exemple.

En aquesta línia, actualment, les noves tecnologies ens permeten poder gaudir des de casa d'experiències virtuals i a la vegada educatives, consideracions que s'han tingut amb compte per a dissenyar *MateXplorem Nules*. Doncs així, aquest recorregut matemàtic es pot realitzar de manera *online* utilitzant *Google Maps* o *Google Earth* per a obtindre les mesures, *Google Meet* per a interactuar entre els membres del grup i la professora més els recursos digitals que ja configuren la gimcana.

Finalment i, baix el meu punt de vista, el disseny d'una gimcana requereix d'una gran dedicació i d'un esforç personal que després de l'experiència en l'estada de pràctiques tot docent no està disposat o disposada a assumir. No obstant això, crec que és necessari la creació de recursos i materials innovadors que fomenten l'entusiasme i la motivació de l'alumnat, com al mateix temps, inculquen l'aprenentatge dels continguts i l'adquisició de les competències que marca la normativa.

Aquesta activitat no s'ha pogut portar a terme per la situació actual que viu el país, no obstant això, el pròxim curs s'oferirà a l'institut Gilabert de Centelles de Nules com una proposta d'activitat per al curs 4t d'ESO i una posada en pràctica d'aquest material, i així poder obtindre la certesa personal que s'aconsegueixen els objectius que s'han plantejat.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Abrate, R., Delgado, G. I. i Pochulu, M. D. (2006) Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2598>

Andrade, V., y Ante, A. (2010) *Las estrategias lúdicas en el proceso de aprendizaje de los niños y de las niñas de los primeros años de educación*. (Tesis de Pregrau). Universitat Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Recuperat de: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/427/4/FECYT%20996%20TESIS.pdf>

Báez, R. I Iglesias, M. (2007) Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro". *Enseñanza de la matemática, (12 al 16, N<sup>o</sup> extraordinario)*, p. 67-87. Recuperat de: <http://funes.uniandes.edu.co/14702/1/Baez2007Principios.pdf>

Barrantes, M. i Blanco, L. J. (2004) Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. *Enseñanza de las Ciencias 22, (2)*, p. 241-250. Recuperat de: [https://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/2004%20Barrantes Blanco recu erdos.pdf](https://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/2004%20Barrantes%20Blanco%20recu%20erdos.pdf)

Bolt, B. (1998) ¿Qué es la geometría? *Suma, (29)*, p. 5-16. Recuperat de: <http://revistasuma.es/sites/revistasuma.es/IMG/pdf/29/005-016.pdf>

Castiblanco, A., Urquina, H. Camargo, L. i Acosta, M. (2004) *Incorporación de Nuevas Teconologías al Currículo de la Educación Secundaria Básica y Media de Colombia*. [arxiu PDF]. Bogotá. Ministerio de Educación Nacional. Recuperat de: [file:///D:/Downloads/Pensamiento geometrico y tecnologia.pdf](file:///D:/Downloads/Pensamiento%20geometrico%20y%20tecnologia.pdf)

DECRET 39/2008, de 4 d'abril, del Consell, sobre la convivència en els centres docents no universitaris sostinguts amb fons públics i sobre els drets i deures de l'alumnat, pares, mares, tutors o tutores, professorat i personal d'administració i servicis. [2008/4159] *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*. (9 d'abril de 2008) Recuperat de: [http://www.dogv.gva.es/portal/ficha\\_disposicion.jsp?sig=004091/2008&L=1](http://www.dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion.jsp?sig=004091/2008&L=1)

Domingo, J. (2010) El aprendizaje cooperativo y las competencias. *Revista d'Innovació Docent Universitària* (2), p. 1-9. Recuperat de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5053550>

El pensament matemàtic ha de servir per a resoldre problemes de la vida quotidiana (2 de març de 2018) [Missatge en un blog] Fundació Escoles Garbi. Recuperat de: <https://www.escolesgarbi.cat/blog/2018/03/02/el-pensament-matematic-ha-de-servir-per-resoldre-problemes-de-la-vida-quotidiana/>

Flores, H. (2009) *El juego como estrategia alternativa para mejorar la adquisición de la lecto-escritura en los alumnos de primer grado de educación primaria de la escuela "Manuel José Othón"*. (Tesis de llicenciatura). Universitat Tangamanga Mèxic, Axta de Terrazas, Mèxic. Recuerat de: <https://es.scribd.com/document/243884509/tesis-1-pdf>

Gamboa, R. I Ballester, E. (2010) La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare* (XIV, N°2), p. 125-146. Recuperat de: <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>

Gimcana. (s.d.). En *Diccionari Normatiu Valencià*. Recuperat de: <http://www.avl.gva.es/lexicval/>

Goncalves, R. (2006) ¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la geometría? *Ciencias de la Educación*, (1), p. 83-98. Recuperat de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/volln27/27-5.pdf>

Guzmán, M (s.d.) "Tendencias Innovadoras en Educación Matemática." Organización de Estado Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *Popular*. Recuperat de: <https://www.acasinhadamatematica.pt/cm/af29/trabalhos/s7/Textos/TIEMat.pdf>

Hernández, V. i Villalba, M. (2001). *Perspectivas en la Enseñanza de la geometría para el siglo XXI*. Documento de discusión para estudio ICMI. PMME-UNISON. Recuperat de: <http://euclides.org/menu/articles/article2>

Johnson, D.W., Johnson, R.T. i Holubec, E.J. (1994) *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Recuperat de: <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Jones, K. (2002) Issues in the teaching and learning of geometry. *Aspects of Teaching Secondary Mathematics: perspectives on practice, (8)*, p. 121-139. Recuperat de: [https://eprints.soton.ac.uk/13588/1/Jones\\_teach\\_learn\\_geometry\\_2002.pdf](https://eprints.soton.ac.uk/13588/1/Jones_teach_learn_geometry_2002.pdf)

LOE (2006) Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educació. *BOE, 106*. (4 de mayo de 2006). Recuperat de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>

LOMCE (2013) Ley Orgánica 8/2016, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *BOE, 295*. (10 de diciembre de 2013). Recuperat de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>

López, I (2010) El juego en la educación infantil y primaria. *Revista Autodidáctica*, p.1-19. Recuperat de: <http://educacioninicial.mx/wp-content/uploads/2017/11/JuegoEIP.pdf>

ORDRE 38/2017, de 4 d'octubre, de la Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport, per la qual es regula l'avaluació en Educació Secundària Obligatòria, en Batxillerat i en els ensenyaments de l'Educació de les Persones Adultes a la Comunitat Valenciana. [2017/8755]. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*. Recuperat de: [http://www.dogv.gva.es/portal/ficha\\_disposicion\\_pc.jsp?sig=008791/2017](http://www.dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion_pc.jsp?sig=008791/2017)

ORDRE ECD/65/2015, de 21 de gener, per la qual es descriuen les relacions entre les competències, els continguts i els criteris d'avaluació de l'educació primària, l'educació secundària obligatòria i el batxillerat. *BOE, 25* (Dijous 29 de gener de 2015) Recuperat de: [https://www.boe.es/boe\\_catalan/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738-C.pdf](https://www.boe.es/boe_catalan/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738-C.pdf)

REAL DECRET 1105/2014, de 26 de desembre, pel qual s'estableix el currículum bàsic de l'educació secundària obligatòria i del batxillerat. *BOE, 3* (Dissabte 3 de gener de 2015) Recuperat de: [https://www.boe.es/boe\\_catalan/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37-C.pdf](https://www.boe.es/boe_catalan/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37-C.pdf)

Villella J. (2001) *Uno, Dos, Tres... Geometría Otra Vez*. Recuperat de: <https://www.worldcat.org/title/uno-dos-tres-geometria-otra-vez-de-la-intuicion-al-conocimiento-formal-en-la-egb/oclc/80014862?referer=di&ht=edition> [22 de maig de 2020]

Woolfolk, A. (1999) Psicología Educativa en Ohio, Estats Units. Pearson. Recuperat de:  
<https://saberepsi.files.wordpress.com/2016/09/psicologia-educativa-woolfolk-7c2aa-edicion.pdf>

### **RECURSOS DIGITALS**

- *Canva*: [https://www.canva.com/es\\_es/](https://www.canva.com/es_es/)
- *Genially*: <https://app.genial.ly/>
- *Geogebra*: <https://www.geogebra.org/graphing?lang=es>
- *Google Earth*: <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- *Google Formulari*: <https://docs.google.com/forms/u/1/?tgif=d>
- *Google Maps*: <https://www.google.es/maps/@40.2085,-3.713,6z>
- *Google Meet*: <https://meet.google.com/?hs=197&pli=1&authuser=1>

## 10. ANNEXOS

### a) Annex 1: Dossier de la gimcana matemàtica

---

# MateXploreM NULES

---

COLOR DE L'EQVIP: \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONS

- Respectar a la gent externa que està a la plaça i els espais públics que ocupeu.
  - Queda totalment prohibit llevar-se el mocador identificatiu de cada equip com l'etiqueta del rol que ocupeu.
  - És obligatori entregar el full dels càlculs de cada prova al punt base per obtindre una pista que vos portarà a una recompensa.
  - Al punt base sols s'acosta un membre de cada equip, pot ser qualsevol.
  - Cada pista o ajuda que es demana resta 0,2 punts, amb un màxim de tres pistes.
  - No es permet l'ajuda a un altre grup.
  - Disposeu d'aigua en el punt base.
- 

## MISSIÓ

Els ensenyaments i descobriments de cinc matemàtics han sigut robats, per tant, el futur alumnat no podrà aprendre i gaudir de la intel·ligència que ens han deixat aquestes persones rellevants. La missió de cada equip consisteix en superar les proves que planteja *MateXploreM Nules* per aconseguir la clau que obri cada caixa forta on està atrapada la saviesa de cada personatge. Cada grup serà l'encarregat d'alliberar el coneixement de cada matemàtic i poder compartir-lo en tothom.

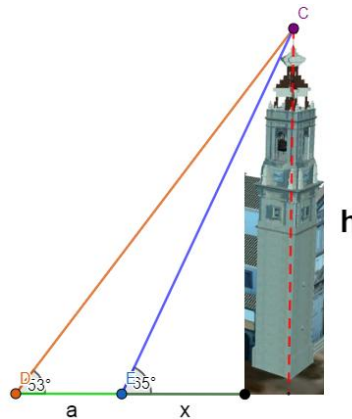
---



**PROVA 1: Amb altura!**

Les campanes deuen renovar-se i és necessari conèixer l'altura del campanar per a instal·lar la bastida que els operaris encarregats de la instal·lació hauran d'usar.

AJUDA: al sòl trobareu unes senyals que us serviran d'ajuda per a encontrar la distància  $x$  o  $a$ , no s'han de mesurar ambdós distàncies. Apliqueu els coneixements trigonomètrics que heu après i useu els materials i recursos que teniu a l'abast per a mesurar allò necessari.



**ESPAI PER ALS CÀLCULS**

**PROVA 2: A pels arcs!**

L'ajuntament ha pensat en cobrir de vidre els arcs que hi ha a la plaça com canviar els antics. Es sap que el metre quadrat de vidre val  $62,25 \text{ €/m}^2$ . Quants diners fan falta?

AJUDA: el nombre d'arcs que hi ha a la plaça guarda relació amb el quart nombre prim. Preneu sols les mesures necessàries i apliqueu les fórmules que sabeu.

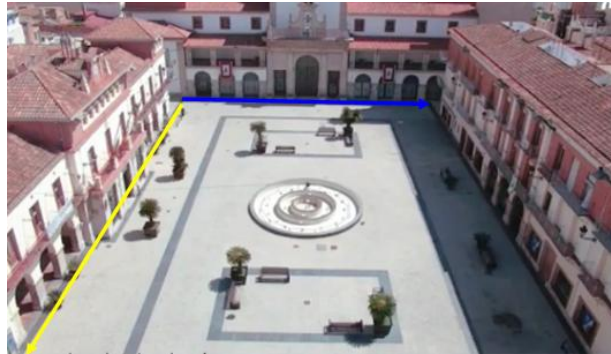


**ESPAI PER ALS CÀLCULS**

PROVA 3: De concert!

A la plaça va a realitzar-se un concert i és imprescindible saber la gent que pot acudir per a no superar l'aforo que es permet. Trobeu les mesures oportunes per a determinar la gent que pot acudir al concert.

AJUDA: la gent que cap en un metre quadrat us servirà d'ajuda.



ESPAI PER ALS CÀLCULS

PROVA 4: A l'aigua!

Com ha arribat l'estiu es vol omplir la font de la plaça d'aigua, per tant, hem de saber els litres precisos. A més a més, a una ment brillant li agradaria saber quants litres farien falta si part de la plaça es poguera convertir en una piscina.

AJUDA: els coneixements de Tales vos il·luminaran. L'altura de la piscina que s'agafa de referència és la distància que hi ha entre les faroles de l'edifici de l'ajuntament fins al terra.

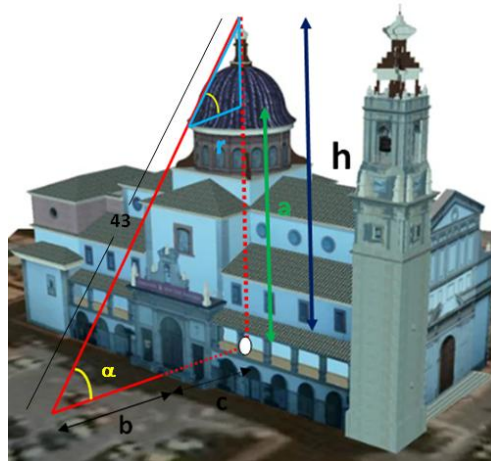


ESPAI PER ALS CÀLCULS

PROVA 5: A revestir!

**Enunciat:** Les últimes pluges han ocasionat desperfectes en la cúpula de l'església. El concejal d'urbanisme vol saber a quina altura del sol s'encontra i quant costaran els taulells per a revestir la cúpula si el metre quadrat té un preu de 22€.

**AJUDA:** La distància  $c$  va des de la porta de l'església fins la senyal que trobareu a l'interior. Les raons trigonomètriques i Pitàgores vos orientaran a trobar la solució.

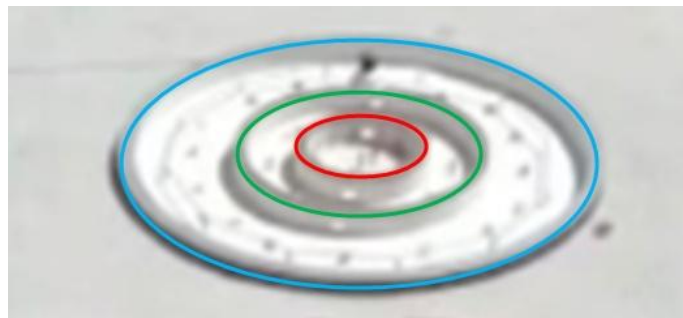


ESPAI PER ALS CÀLCULS

PROVA 6: A per pi!

El nombre pi en la geometria és rellevant per a realitzar la gran majoria de càlculs. Doncs, sense l'ajuda de la calculadora s'ha de comprovar la relació que guarda el nombre pi en la font.

**AJUDA:** mesurar la longitud de les tres circumferències inscrites en la font us ajudarà.



ESPAI PER ALS CÀLCULS

**PROVA FINAL**

Haveu superat totes les proves de *MateXplorem Nules*, per tant, cada equip disposeu de cinc nombres que es corresponen a una combinació numèrica. Sols l'equip que siga capaç de descobrir el següent enigma podrà alliberar els coneixements del matemàtic que es troba en la seua caixa fort.

**ENIGMA**

El nombre quatre ocupa la posició de les unitats, mentre que els altres s'agrupen de dos en dos. La suma de les arribades de cada membre del grup són la clau sempre i quan seguïu aquest patró dd/mm... Endavant!

b) Annex 2: Graella seguiment gimcana

EQUIP	Alumne/a 1 data	Alumne/a 2 data	Alumne/a 3 data	Alumne/a 4 data	PUNTS PERDUTS								RESOLUCIÓ PROVES (√/x)	COMBINACIÓ			
<b>ROIG</b>	Nom i Cognoms 25-01-2004	Nom i Cognoms 6-03-2004	Nom i Cognoms 8-07-2004	Nom i Cognoms 11-11-2004													<b>50224</b>
<b>VERD</b>	Nom i Cognoms 25-03-2004	Nom i Cognoms 14-07-2004	Nom i Cognoms 20-08-2004	Nom i Cognoms 3-12-2004													<b>62304</b>
<b>GROC</b>	Nom i Cognoms 8-04-2004	Nom i Cognoms 19-05-2004	Nom i Cognoms 26-05-2004	Nom i Cognoms 4-10-2004													<b>57244</b>
<b>BLAU</b>	Nom i Cognoms 11-02-2004	Nom i Cognoms 18-04-2004	Nom i Cognoms 23-09-2004	Nom i Cognoms 30-12-2004													<b>82274</b>
<b>NEGRE</b>	Nom i Cognoms 19-01-2004	Nom i Cognoms 31-05-2004	Nom i Cognoms 1-06-2004	Nom i Cognoms 3-10-2004													<b>54224</b>

ANOTACIONS	ROIG	VERD	GROC	BLAU	NEGRE

c) **Annex 3: Rúbrica avaluació activitats**

Críteris	Activitat Excel·lent 1 punt	Activitat Superada 0,5 punts	Activitat no superada 0,25 punts
<b>Presentació del dossier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es distingeixen les mesures que han pres amb la corda.</li> <li>- Els càlculs es veuen amb claredat.</li> <li>- No hi ha ratllades.</li> <li>- Bona lletra: clara, regular i llegible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No es distingeixen totes les mesures.</li> <li>- Els càlculs costa identificar-los.</li> <li>- Hi ha alguna ratllada.</li> <li>- Lletra llegible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No apareixen les mesures.</li> <li>- Els càlculs són inexistents.</li> <li>- Gran quantitat de ratllades.</li> <li>- Lletra poc clara, irregular, es llegeix amb dificultat.</li> </ul>
<b>Realització de les activitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tots els apartats de les activitats estan resolts.</li> <li>- Apareix el desenvolupament de cada prova.</li> <li>- S'indiquen les fórmules que s'han utilitzat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta algun apartat de l'activitat per resoldre.</li> <li>- En alguns apartats no apareix el procediment.</li> <li>- Algunes fórmules que s'han emprat no estan indicades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La majoria de l'activitat no està realitzada.</li> <li>- No apareix cap desenvolupament, com tampoc ninguna fórmula.</li> </ul>
<b>Resultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solució de l'activitat és la correcta.</li> <li>- El resultat s'indica en les unitats de mesura que correspon.</li> <li>- Apareixen comentaris per si sorgeixen dubtes en la correcció aprendre dels errors.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alguna solució no és correcta.</li> <li>- Falta indicar les unitats de mesura en algun resultat.</li> <li>- No s'inclou cap comentari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solució no és correcta.</li> <li>- No apareix cap unitat de mesura en el resultat.</li> </ul>

d) **Annex 4: Graella d'observació d'actituds**

	Respecta les normes de la gimcana		Té cura de l'entorn i les persones		S'implica en la resolució de proves		Ajuda al grup a aconseguir l'objectiu	
Alumne/a 1								
Alumne/a 2								
Alumne/a 3								
Alumne/a 4								
Alumne/a 5								
Alumne/a 6								
Alumne/a 7								
Alumne/a 8								
Alumne/a 9								
Alumne/a 11								
Alumne/a 10								
Alumne/a 12								
Alumne/a 13								
Alumne/a 14								
Alumne/a 15								
Alumne/a 16								
Alumne/a 17								
Alumne/a 18								
Alumne/a 19								
Alumne/a 20								

e) Annex 5: Valorem MateXplorem Nules

NOM I COGNOMS:	EQUIP:
----------------	--------

<b>AVALUACIÓ PERSONAL</b>	<b>PUNTUACIÓ</b>		
	No Satisfactòria	Indiferent	Satisfactòria
	1	2	3
1. La gimcana matemàtica ha millorat el meu aprenentatge.			
2. He aconseguit superar les dificultats que té l'aprenentatge de la geometria.			
3. He descobert les matemàtiques que envolten el patrimoni del meu poble.			
4. Les activitats de la gimcana m'han resultat d'elevada complexitat.			
5. No he trobat cap relació entre la gimcana i els problemes de la vida quotidiana.			
6. "MateXplorem és una experiència divertida i dinàmica.			
7. Tornaria a realitzar la gimcana.			
8. Puntua't amb una nota d'1 a 10.			

**ASPECTES A MILLORAR:**



AVALUACIÓ GRUPAL	PUNTUACIÓ		
	No Satisfactòria	Indiferent	Satisfactòria
	1	2	3
1. El meu grup no ha afavorit el meu aprenentatge.			
2. Treballar en grup implica perdre temps explicant allò que no s'entén.			
3. El clima de treball que s'ha creat en el meu grup ha sigut fantàstic.			
4. La participació de tots els membres ha facilitat el desenvolupament de cada activitat.			
5. He trobat l'ajuda dels membres del meu grup sempre que l'he necessitat.			
6. M'agrada més treballar de forma autònoma que dependre del consens dels altres.			
7. Repetiria l'experiència amb els mateixos companys i companyes.			

Puntua als companys i companyes de <i>MateXploreM Nules</i>	
NOM I COGNOM DELS MEMBRES DE L'EQUIP	PUNTUACIÓ (0-10)

**f) Annex 6: Avaluació procés d'ensenyament**

ÍTEMS	INDICADORS	ÈXIT ☑	FRACÀS ☒	PROPOSTES DE MILLORA
<b>MOTIVACIÓ INICIAL DE L'ALUMNAT</b>	Presentació de la gimcana i la importància de la geometria en Matemàtiques.			
	Realització de la gimcana en l'entorn on viuen.			
	Foment de la participació a través de la superació d'una missió per equips.			
<b>QUANTITAT I QUALITAT DE LES ACTIVITATS</b>	Disseny d'activitats que assegurin la consecució dels objectius didàctics.			
	Proposta de diferents proves i de distint grau de dificultat.			
	Ús d'una activitat fora de l'aula.			
<b>ESTRUCTURA I ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT</b>	Distribució òptima del temps de la gimcana.			
	Manteniment d'un ambient educatiu correcte fora de l'aula (respecte, compliment de normes, etc.)			
	Funcionament correcte de cada prova per grups cooperatius.			
<b>SEGUIMENT DEL PROCÉS D'APRENTATGE</b>	Revisió i correcció de cada prova.			
	Reflexió sobre la comprensió dels continguts.			
	Proposta de millora en la realització de la gimcana per part de l'alumnat.			