

Activitats matemàtiques al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes

**Eulàlia Castro Forns¹, Diego Montero Domínguez², Joan Ramon Riqué
Hilinger³**

¹ Escola BetàniaPatmos, ecastro@betania-patmos.org

² Escola BetàniaPatmos, dmontero@betania-patmos.org

³ Escola BetàniaPatmos, jrique@betania-patmos.org

Resum de la comunicació

Fer una activitat fora de l'aula li afegeix valor: es fa més interessant, més viva i interdisciplinar, com ho és la realitat. D'entre els espais on els alumnes de BetàniaPatmos fan aquest viatge, n'hi ha un d'especial per la seva proximitat física i sentimental a l'Escola, el Monestir de Pedralbes, que els alumnes visiten en diverses ocasions des de les matemàtiques. La primera té lloc als quatre anys. El tresor de la Reina Elisenda permet als alumnes iniciar-se en la interpretació de plànols, la seva utilització per a la ubicació en l'espai i l'anàlisi de figures geomètriques. Més tard, els nois i noies de 6è d'Educació Primària s'aproximen a l'estructura de l'edifici, a la seva història i a la vida de les monges clarisses a través de diverses situacions-problema. I a 3r ESO, El misteri de la clau d'or els convida a resoldre un seguit de problemes encadenats que els permeten trobar la coordenada que indica en quin indret del claustre s'hi amaga una clau que obre un cofre amb un tresor.

PARAULES CLAU: Monestir, geometria, BetàniaPatmos.

Introducció

Una mirada matemàtica al Monestir de Pedralbes. Un projecte de col·laboració Museu-Escola

L'any 1326, el rei Jaume II i la seva esposa, la reina Elisenda de Montcada, van col·locar la primera pedra del que seria el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes. Un any més tard, el 3 de maig, els mateixos monarques inauguraven el nou monestir i hi ingressaven tretze religioses provinents del convent de Santa Clara de Barcelona. A la mort del monarca, la reina vídua es retirà a viure a un palau a tocar del cenobi que, tal i com va manar a través del seu testament, va ser enderrocat a la seva mort.

Des del moment de la fundació, la comunitat va anar aplegant un seguit de béns i objectes diversos en funció de les necessitats del culte o de la vida diària. El fet de tractar-se d'una fundació reial i que bona part de les religioses que hi van anar ingressant al llarg del temps gaudissin d'un alt nivell cultural i benestar econòmic, va permetre que l'edifici mateix i bona part dels objectes que s'han conservat revesteixin un considerable valor historicoartístic.

Malgrat les vicissituds per les quals ha anat passant el lloc al llarg de la seva història, la comunitat ha romàs habitant al mateix indret des del moment de la seva fundació fins avui. Aquesta circumstància, i el fet que els diferents esdeveniments històrics que han provocat l'abandonament o la pèrdua de bona part dels béns d'altres institucions eclesiàstiques no hagin afectat substancialment Pedralbes, ha permès que aquest patrimoni atresorat durant segles s'hagi mantingut força intacte, constituint un conjunt patrimonial excepcional.

La Comunitat de Clarisses de Pedralbes a través de pactes amb l'Ajuntament de Barcelona, va cedir la gestió de l'edifici històric a l'Ajuntament de Barcelona a canvi del manteniment de l'edifici i les col·leccions. L'any 1983, el monestir va obrir les seves portes al gran públic per tal de difondre el coneixement de la història del lloc que es plasma en l'edifici mateix i les diferents col·leccions que conserva, sempre en relació al seu entorn històric i social.

A través de la programació d'activitats, el monestir pretén explicar des de la transdisciplinarietat la singularitat d'aquest espai i construir una mirada rica i diversa cap un patrimoni únic que pot ser gaudit per persones amb interessos múltiples (l'art, la història, la música, la botànica, la salut, la cuina, les matemàtiques...). Així doncs, el Monestir pretén anar més enllà de la mirada cap al passat i donar un ús "actual" a un element patrimonial amb una forta càrrega històrica, atenent especialment a l'accessibilitat. L'objectiu del Monestir és posicionar-se com un centre de referència dins del panorama cultural de la ciutat tot donant a conèixer l'edifici i les col·leccions així com a través de la fidelització del seu públic. Així mateix, el Monestir entén com a prioritari esdevenir un centre de referència amb el seu entorn immediat per aquest motiu col·labora habitualment amb els districtes de les Corts i de Sarrià-Sant Gervasi, a fi i efecte de construir propostes conjuntes adreçades al gran públic i al públic escolar. Altrament, el monestir té una ferma voluntat de crear una xarxa de col·laboració amb entitats culturals afins per al desenvolupament de programació d'activitats relacionades amb el Monestir, a la vegada que considera fonamental treballar amb col·laboració amb els agents educatius de la ciutat per al desenvolupament del programa educatiu.

Des del Monestir tenim la ferma convicció que a través de la col·laboració i la participació es poden construir propostes fetes a mida que responen als interessos i necessitats dels nostres públics. En aquest sentit, quan el director docent i el Departament de Ciències de l'Escola BetàniaPamos, veïna del monestir, es van adreçar a nosaltres amb l'objectiu d'elaborar un projecte educatiu en el què el Monestir de Pedralbes fos l'eix d'una proposta educativa en que es treballava el patrimoni a través de les matemàtiques, ràpidament ens hi vàrem avenir. La col·laboració entre ambdues institucions s'ha plasmat a través d'un conveni de col·laboració signat l'any 2015 que atén a la voluntat de difusió per part del monestir a la voluntat de coneixement del patrimoni veí per part de l'Escola. El conveni té la finalitat de facilitar l'accés de l'Escola al Monestir, l'avaluació i valoració per part de l'Escola de les propostes educatives del Monestir i la creació d'uns materials educatius que treballin el conjunt arquitectònic des de l'àrea de matemàtiques. Aquests materials que us presentarem a continuació podran ser difosos en format digital per part del Monestir perquè d'altres escoles de la ciutat els puguin utilitzar si ho creuen convenient. Així doncs, el Monestir esdevé receptacle, escenari i difusor d'una proposta educativa pensada per al nostre entorn patrimonial amb el valor afegit que neix d'una Escola que té la vocació de compartir les seves propostes amb d'altres centres educatius.

Des de l'Escola

L'Escola BetàniaPatmos treballa per donar un enfocament competencial a les diverses àrees del currículum. Des d'aquesta perspectiva, pretén que els seus alumnes siguin actius en el coneixement de la realitat que els envolta i que aquesta entri a l'aula... i també a l'inrevés. L'Escola ha de sortir per anar a trobar al seu voltant, i també lluny, situacions d'aprenentatge que permetin als alumnes desenvolupar les seves competències. En aquesta recerca està sempre el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, amb qui sempre hem mantingut una especial proximitat més enllà de la física. L'antic hort de les monges clarisses que l'habiten, per exemple, és ocupat ara per les nostres aules d'Educació Infantil.

Al llarg de la seva escolaritat, els nois i noies de BetàniaPatmos es van apropant en diversos moments i des de diverses perspectives a aquest imponent edifici patrimoni de la nostra ciutat. Entre aquestes perspectives, des de fa tres cursos, hi hem inclòs també la matemàtica. Les activitats d'aquest àmbit, a més, es porten a terme en tres moments diferents de la vida dels alumnes a l'Escola, una a cada etapa educativa. A continuació en fem una descripció detallada.

Repte matemàtic al claustre del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes: El tresor de la Reina Elisenda, Educació Infantil 4 anys

La primera d'aquestes ocasions és als 4 anys. L'objectiu de l'activitat és descobrir formes geomètriques en els diferents elements que podem trobar al claustre del Monestir i situar-los en un plànol. Els infants han de trobar els elements d'aquest espai que hem fotografiat (el pou, la bassa, la font, els capitells i les rajoles); identificar-ne les formes geomètriques que contenen (cercles, rectangles, quadrats, triangles, cilindres...); finalment, els han de

situar en el plànol del claustre. Si aconsegueixen descobrir aquests elements, podran elaborar el plat del tresor de la Reina Elisenda.

Activitats prèvies

Abans de la visita, però, calen tot un seguit d'activitats prèvies a l'aula. En un primer moment, els infants s'han d'iniciar en la interpretació d'un plànol, tasca que perseguim amb accions tals com pensar i fer diferents recorreguts (llargs i curts) dins l'aula per arribar a un punt o seguint el recorregut des de la classe fins al menjador (camí conegut pels infants) tot ajudant-los a observar els llocs per on passem ("Creuem la porta i sortim de la classe", "Anem cap a un costat"...). A més, durant unes setmanes, ens anem fixant en el mapa que hi ha al plafó de l'entrada de l'Escola de Dalt i, un dia, seguim per parelles el recorregut des de la garita fins a la piscina amb el mapa prèviament fotocopiats i assenyalant amb el dit el recorregut que anem fent per orientar-nos.

També pensem en activitats de motivació. Al sorral del pati de l'Escola trobarem un cofre enterrat que conté el tresor de la Reina Elisenda amb els següents objectes: un pergami, el plànol del claustre, dos sobres de fotografies i un plat amb l'escut de la família de Jaume II i Elisenda. En el pergami hi ha la història de la reina i ens demana que hem de trobar uns elements en el claustre del Monestir de Pedralbes per poder tenir el dret a fer un plat de ceràmica com el de la Reina Elisenda. A l'aula, cada grup classe investiga d'on són les fotografies i el plànol que hem trobat dins el cofre, i pensa com pot fer-ho per arribar-hi (aquesta activitat pot durar més d'una sessió).

Activitats durant la visita

I arriba el moment de la visita. Recordem la informació que hem llegit al pergami (aquí és el lloc on la Reina Elisenda pensava, llegia i olorava les plantes medicinals en silenci) i les descobertes que hem fet aquests dies previs. Preguntem: "Sabeu quina forma té aquest claustre? Anem-ho a descobrir". Partim el grup en dos i cada mestra inicia el recorregut amb un plànol del claustre, unes fotografies (pou, font, bassa, capitell, plat, rajoles) i uns retoladors.

En primer lloc, els nens i nenes hauran de trobar els elements d'aquest espai que hem fotografiat. Posteriorment, hauran d'identificar les formes geomètriques que contenen (cercles, rectangles, quadrats, triangles, cilindres...). Finalment, hauran de situar-los en el plànol del claustre.

Activitats posteriors

Després de la visita, recordem tot el que hem trobat i les seves formes geomètriques. Cada infant, posteriorment, fa el seu plat de fang amb l'escut de la reina Elisenda de pintura blava per endur-se'l a casa.

Metodologia

La metodologia emprada està basada en el repte matemàtic. Hem generat un context ric, una situació problemàtica que ens ha fet plantejar preguntes o problemes que havíem de resoldre amb l'ajuda de les matemàtiques. Aquesta metodologia incrementa l'interès dels alumnes per les matemàtiques i la ciència; ajuda a comprendre les matemàtiques com a útils i necessàries; desperta la creativitat en els alumnes impulsant-los a utilitzar estratègies diferents i permet generalitzar els continguts a través d'aquella situació concreta.

Conèixer el Monestir de Pedralbes amb les matemàtiques, 6è de Primària

Un altre moment en el camí d'aproximació al Monestir de Pedralbes dels alumnes de l'Escola Betània Patmos es produeix a 6è d'Educació Primària. Cal tenir en compte, doncs, que no és la primera ocasió en què han tingut aquesta oportunitat. Després del repte matemàtic per conèixer el tresor de la Reina Elisenda, quan tenien quatre anys, els alumnes han fet també almenys una visita des del punt de vista històric.

Les activitats que es plantegen a 6è són una proposta per a una aproximació al coneixement del Monestir de Pedralbes, la seva història i la vida de la comunitat de les monges clarisses a través de les matemàtiques.

Els alumnes, treballant en grup, han de resoldre situacions matemàtiques que els fan observar la construcció arquitectònica, els seus detalls i alguns aspectes sobre la història i la vida de la comunitat que hi alberga.

Els objectius que persegueix són amplis, més enllà del coneixement d'aquest element arquitectònic. Per una banda, volem que els nostres alumnes aprenguin a valorar la importància del patrimoni històricoartístic, i que l'estimin i el respectin; per una altra, perseguim que tinguin una actitud correcta en un museu. A més, donat que la proposta està pensada per a la seva posada en pràctica a la part final del curs, també ha de permetre aplicar en un context real les competències matemàtiques assolides durant tot l'any. I tot fet a través d'activitats de gestió autònoma i en grup.

Activitats prèvies

Organitzem els alumnes en grups de quatre, aproximadament, i els proporcionem una còpia del dossier per a cada equip. Donat que es pretén que treballin de manera autònoma, establim un itinerari diferent per a cadascun dels equips, prioritzant aquelles activitats en les quals és imprescindible la realització in situ.

També hem preparat cintes mètriques i calculadores. Una de les activitats demana la realització d'un gràfic amb un full de càlcul; per aquest motiu portem algun portàtil per si hi

ha temps. Els nois i noies són autònoms en el treball amb aquests instruments i enginyers tecnològics.

En aquest apartat, de nou, cal insistir que es tracta d'una activitat ubicada a la part final del curs, per la qual cosa els alumnes han de saber aplicar estratègies de resolució de problemes apreses; han de reconèixer la numeració romana, el procediment per calcular el perímetre i l'àrea de quadrilàters i han d'estar familiaritzats amb el treball de l'escala dels plànols i la seva interpretació.

Activitats durant la visita

La reserva prèvia obligada ha de ser de visita lliure; no és necessària la contractació prèvia de personal de guia.

En arribar al Monestir, realitzem una petita introducció general a l'edifici, al seu origen i a la vida de la comunitat que l'habitava (la comunitat religiosa actual ocupa unes instal·lacions que no són les que es visiten). En aquesta conversa els alumnes comenten també els seus coneixements previs. És interessant que el mestre tingui un coneixement més profund a nivell històric i social per tal d'ajudar els alumnes a interpretar amb més rigor el que descobreixin.

Aquesta presentació també serveix per donar pautes als alumnes sobre quin ha de ser la manera de comportar-s'hi. A diferència d'altres ocasions, visiten un museu de manera autònoma i sense una explicació constant, cosa que comporta un interès afegit: cadascú podrà gaudir d'una aproximació personal diferent.

Seguidament, cada grup inicia la feina per una de les vuit activitats que formen el conjunt. Una d'elles consisteix en l'estudi de l'horari de tasques que marca la regla de Santa Clara, que regeix la vida de les monges clarisses, estudi que ha de permetre elaborar un gràfic de sectors per representar-lo i poder analitzar-lo. Una altra demana que es trobin les dimensions del claustre, el més gran a nivell europeu del seu estil. També relacionat amb la mesura, es proposa als alumnes que esbrinin l'escala a la qual s'ha representat una maqueta que s'ofereix als visitants en un racó del claustre.

Les dates més significatives relacionades amb la història de l'edifici es presenten en xifres àrabs i cal "traduir-les" a nombres romans. Una altra activitat planteja uns problemes de raonament a partir de dades obtingudes de fonts històriques directes relacionades amb el Monestir. Finalment, hi ha diverses propostes lúdiques que acaben amb uns jeroglífics relatius a algunes dependències, símbols que els alumnes descobriran i que els mestres, posteriorment, els mostraran in situ.

La durada aproximada de la visita és de dues hores. És possible que calgui alguna estona més a l'aula per donar per finalitzades totes les activitats, però no és recomanable allargar-les, ja que després d'aquest temps l'interès dels alumnes i la concentració comencen a baixar sensiblement.

Activitats posteriors

Acostumem a deixar alguna estona a l'aula perquè els equips finalitzin les tasques. Finalment, també establim un diàleg entorn els detalls que han après sobre el Monestir i els processos matemàtics que han emprat.

Repte matemàtic al claustre del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes: El misteri de la clau d'or, 3r ESO

L'objectiu principal de l'activitat és apropar i descobrir el Monestir a través de les matemàtiques mitjançant un repte en forma de relat de ficció ambientat al Monestir. Es proposa que els alumnes ens ajudin a trobar una clau d'or que va regalar la Reina Elisenda a les monges del Monestir el dia de la seva inauguració, clau, però, que ha estat robada.

Per tal de fer-ho, organitzem els alumnes en grups de 3 o 4 i els proposem tres reptes que han de resoldre aproximadament en una hora.

El primer repte els demana que calculin l'alçada d'un pou que es troba al claustre del Monestir. L'alumnat pren les mesures necessàries per tal d'aplicar el Teorema de Tales i així poder trobar l'alçada del pou.

En el segon repte se'ls presenta un plànol del Monestir i se'ls demana que dedueixin l'escala a la qual està fet el plànol. Els alumnes deambulen per tot el Monestir prenent diferents mesures per tal d'obtenir diferents estimacions de l'escala. Per conscienciar-los en la minimització d'errors en la presa de mesures, se'ls recomana que utilitzin la mitjana de les estimacions que han calculat.

En el tercer repte utilitzem el fet que el claustre del Monestir de Pedralbes és el més gran d'Europa. Això, juntament amb les tres plantes que té, fa que comptar els arcs del claustre sigui un desafiament en què l'escala que han trobat al segon repte els pot servir de gran ajuda.

Una vegada els alumnes tenen els resultats del tres reptes, han de fer diferents combinacions amb els resultats, combinacions amb les quals arribaran a unes coordenades que hauran de situar en un plànol quadriculat del claustre que tenen al dossier. Si les han trobades correctament, no els resultarà complicat descobrir una clau en la coordenada correcta que els permetrà obrir un cofre que té el professor i comprovar que, enlloc de la clau d'or de la Reina Elisenda, conté un petit obsequi per al grup que l'hagi trobada en primer lloc.

Posteriorment a la realització de l'activitat al Monestir, a la següent classe de matemàtiques, els alumnes es tornen a organitzar en els mateixos grups de la sortida i realitzen un informe on expliquen la metodologia utilitzada per tal de resoldre els reptes; reflecteixen els càlculs que han realitzat i escriuen les conclusions a les quals han arribat

per tal de trobar la clau. Aquest document, juntament amb les observacions realitzades pel professorat durant la sortida, completen l'avaluació de l'activitat.

Amb aquests reptes es pretén fer el trànsit de la teoria de l'aula a la pràctica de continguts tot establint connexions amb la història i arquitectura del Monestir. Des del moment en què se'ls presenta l'activitat, passant per la comprensió del problema, l'elaboració d'estratègies per resoldre'l i acabant amb l'elaboració de l'informe que recull tot el procés de resolució, l'alumnat va passant paulatinament per les quatre dimensions que abracen les competències bàsiques en l'àmbit matemàtic.

Reflexió metodològica

Les activitats plantejades ens estan sent molt útils per assolir els objectius plantejats. Podem destacar l'interès que està despertant en els alumnes el contacte amb el Monestir, que s'està convertint en un referent conegut i estimat per tots ells. Són un camí per fer entrar el patrimoni cultural al currículum a través d'una de les àrees que no ho fa habitualment, el que implica un element més en la suma d'experiències que els alumnes de BetàniaPatmos han de tenir.

Des del punt de vista de les matemàtiques, és també una activitat rica i esdevé interdisciplinària i competencial. Els aprenentatges es tornen més significatius. Hem estat recomptant quines competències de la matèria s'hi veuen implicades, i n'hem trobat aquestes (per evitar repeticions, presentem les de secundària):

Resolució de problemes

Competència 1: Traduir un problema a llenguatge matemàtic o a una representació matemàtica utilitzant variables, símbols, diagrames i models adequats.

Competència 2: Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes.

Competència 3: Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema assajant estratègies diverses.

Raonament i prova

Competència 6: Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

Connexions

Competència 8: Identificar les matemàtiques implicades en situacions properes i acadèmiques, i cercar situacions que es puguin relacionar amb idees matemàtiques concretes.

Comunicació i representació

Competència 9: Representar un concepte o relació matemàtica de diverses maneres i usar el canvi de representació com a estratègia de treball matemàtic.

Competència 10. Expressar idees matemàtiques amb claredat i precisió, i comprendre les dels altres.

Competència 11: Emprar la comunicació i el treball col·laboratiu per compartir i construir coneixement a partir d'idees matemàtiques.

Per tot això, doncs, ens trobem davant d'una activitat que podríem considerar d'una riquesa elevada pel que fa al treball de competències.

Un altre element que resulta cabdal és el fet que el projecte s'allargui durant totes les etapes educatives des de la mateixa perspectiva.

Conclusió

El projecte que hem presentat ha estat molt ben valorat per tots els implicats i creiem que assolix els objectius plantejats: ajuda a apropar el patrimoni cultural als alumnes i a esdevenir un punt destacat en l'assoliment de les competències matemàtiques dels alumnes (tot i aparèixer de manera significativa competències d'altres dimensions de l'àmbit lingüístic, de coneixement del medi, de valors i digitals).

A més, ha aportat al nostre centre altres aspectes interessants. Per una banda, ha representat una ocasió més de fer un treball de caràcter vertical entre els mestres i professors de matemàtiques de les tres etapes, el que és imprescindible per donar coherència al nostre projecte educatiu en el seu conjunt. Per una altra, ha esdevingut un altre lligam entre l'Escola i el Monestir de Pedralbes com a institucions veïnes. El Monestir, a més, ha manifestat la seva satisfacció i interès pel projecte fent que les nostres propostes esdevinguin materials que el Museu ofereix als grups escolars per a les seves visites, per la qual cosa volem expressar el nostre agraïment a la institució i a les persones que han treballat amb nosaltres. Confiam que aquesta primera experiència arribi a altres elements del conjunt que formen el Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona.

Aquests materials estan sota una llicència Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 
