

# Matemart

UN PROGRAMA D'ART PER AL MUSEU DE  
MATEMÀTIQUES DE CATALUNYA



# Matemàrt

Natalia Baile García  
Tutor: Dr. Tino Carreño Morales  
Treball Final de Màster  
Màster de Gestió Cultural  
Universitat de Barcelona  
Juny 2019

# Agraïments

Gràcies al meu tutor, Tino Carreño, pel seu guiatge, pels seus consells i per la seva paciència i generositat.

Gràcies a les companyes i els companys del màster, a les professores i professors, per compartir coneixements, projectes i experiències durant aquest temps.

Gràcies a l'equip del Museu de Matemàtiques de Catalunya, especialment a en Carlos Luna, per haver-me acollit durant les pràctiques i haver estat disposats a oferir-me tota la informació necessària per a l'elaboració d'aquest treball.

Gràcies, sobretot, a Maite i a Héctor per donar-me suport i ànims durant aquests dos anys de màster.

Sense tots vosaltres aquest treball no hagués estat possible.

“

Art i ciència són dues formes de coneixement que es comporten com dos pènduls independents. Ara s'aproximen, ara s'allunyen. Tots els moments d'allunyament són foscos, però certs apropaments són lluminosos. Es diria que, de vegades, art i ciència es fecunden mútuament. Són moment de gran creativitat.

JORGE WAGENSBERG

”

# Contingut

## INTRODUCCIÓ

Pàg. 1

1. Presentació Pàg. 4
2. Motivació Pàg. 4
3. Objectius del Treball Final de Màster Pàg. 5
4. Metodologia Pàg. 5

## MARC TEÒRIC

Pàg. 7

1. Evolució dels museus de ciències i experiències matemàtiques Pàg. 9
  - 1.1. Dels gabinets de curiositats als museus de ciències de finals del segle XIX Pàg. 9
  - 1.2. La nova museologia i els *science centers* Pàg. 10
  - 1.3. Tendències Pàg. 12
  - 1.4. Iniciatives de divulgació de les matemàtiques a través d'exposicions i museus Pàg. 13
2. Art i matemàtiques Pàg. 16
3. La didàctica de les matemàtiques Pàg. 19

## ANÀLISI

Pàg. 21

1. Anàlisi territorial Pàg. 23
  - 1.1. Catalunya Pàg. 23
  - 1.2. Cornellà de Llobregat Pàg. 25
2. Anàlisi sectorial Pàg. 27
  - 2.1. Pes econòmic del sector cultural i les activitats de museus Pàg. 27
  - 2.2. Mercat Pàg. 28
  - 2.3. Estructura del sector cultural i de les activitats de museus Pàg. 30
  - 2.4. Reptes del sector Pàg. 34
  - 2.5. La dinàmica cultural de Cornellà Pàg. 34
3. Anàlisi del Museu de Matemàtiques de Catalunya Pàg. 38
  - 3.1. Trajectòria de l'Ass. per promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya Pàg. 38
  - 3.2. Disseny estratègic: missió, visió, objectius i valors Pàg. 43
  - 3.3. Espais i instal·lacions Pàg. 45
  - 3.4. Programació Pàg. 50
  - 3.5. Model de gestió Pàg. 55
  - 3.6. Estructura organitzativa i RRHH Pàg. 56
  - 3.7. Stakeholders Pàg. 59
  - 3.8. Màrqueting i comunicació Pàg. 61
  - 3.9. Pressupostos i finançament Pàg. 64
  - 3.10. Anàlisi DAFO Pàg. 65

4.	Benchmarking	Pàg. 70
4.1.	Mathematikum, Giessen (Alemanya)	Pàg. 70
4.2.	Il Giardino di Archimede, Florència (Itàlia)	Pàg. 74
4.3.	Atractor, Porto (Portugal)	Pàg. 78
4.4.	Momath, Nova York (Estats Units)	Pàg. 81
4.5.	IMAGINARY (Alemanya)	Pàg. 84
4.6.	Comparativa de la competència	Pàg. 87

## PROJECTE

**Pàg. 91**

1.	Disseny estratègic	Pàg. 93
1.1.	Missió, visió, valors, proposta de valor i objectius i línies estratègiques	Pàg. 94
1.2.	Activitats del projecte	Pàg. 98
2.	Model de gestió i aspectes legals	Pàg. 106
2.1.	Model de gestió	Pàg. 106
2.2.	Regim fiscal de les associacions sense finalitat lucrativa	Pàg. 108
2.3.	Impost sobre el Valor Afegit	Pàg. 110
2.4.	Retencions a càrrec de la Seguretat Social i IRPF	Pàg. 110
2.5.	Pla de prevenció de riscos laborals PRL	Pàg. 111
2.6.	Protecció de dades	Pàg. 112
2.7.	Drets d'autor	Pàg. 112
3.	Pla organitzatiu	Pàg. 113
3.1.	Estructura organitzativa	Pàg. 116
3.2.	Recursos humans	Pàg. 116
4.	Pla de màrqueting i comunicació	Pàg. 119
4.1.	Pla de màrqueting	Pàg. 119
4.2.	Pla de comunicació	Pàg. 124
4.3.	Pla de comercialització	Pàg. 125
4.4.	Imatge corporativa	Pàg. 126
5.	Pla d'operacions	Pàg. 130
6.	Estratègia de finançament	Pàg. 138
6.1.	Despeses	Pàg. 138
6.2.	Finançament	Pàg. 141
6.3.	Compte de resultats i tresoreria	Pàg. 145
7.	Pla d'avaluació	Pàg. 150
8.	Conclusions	Pàg. 152.

## REFERÈNCIES

**Pàg. 154**

# **INTRODUCCIÓ**

**PRESENTACIÓ**

**MOTIVACIÓ**

**OBJECTIUS DEL TREBALL FINAL DE MÀSTER**

**METODOLOGIA**







## Presentació

Aquest text és el projecte final del Màster de Gestió Cultural de la Universitat de Barcelona. El projecte, que rep el nom MatemArt, proposa un programa d'activitats per al Museu de Matemàtiques de Catalunya que fusioni l'art i les Matemàtiques. El programa dedica cada mes a una disciplina artística com l'escultura, la música o el circ i presenta quatre tipus d'activitats amb objectius i públics objectius específics.

MatemArt es desenvolupa partint de la missió de difondre les matemàtiques, les arts i les seves sinèrgies. Pretén esdevenir una element estable del museu que generi impacte en els visitants, que posicioni l'entitat en un model de museu que fusioni les ciències i l'art i que serveixi per donar visibilitat al Museu de Matemàtiques de Catalunya.

Aquesta institució és una iniciativa de l'Associació per a promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya, impulsada per un grup de treball format per professors i professores d'aquesta disciplina, que es va constituir amb la finalitat de millorar la imatge social de les matemàtiques. Les experiències interactives i les activitats de manipulació són l'eina per expressar aquest propòsit. L'activitat de l'associació va partir de la creació d'exposicions puntuals i itinerants, que amb el pas dels anys el 2014, es va poder establir de forma permanent en un espai cedit al Palau Mercader de Cornellà de Llobregat. El museu ha arribat a tenir una important demanda de visites per part dels centre educatius, que es veu frenada per les limitacions de l'espai cedit. A més, enfronta els reptes de la consolidació i continuació del projecte, la carència de planificació estratègica i organitzativa i la sostenibilitat econòmica.

MatemArt vol ser un dels factors que permeti donar visibilitat al projecte museístic del MMACA per superar el públic escolar com a públic objectiu, per ser conegut i reconegut pel públic general, per les Administracions i altres entitats, que permetin en un futur aconseguir nous finançaments i espais adients per la Museu de Matemàtiques de Catalunya.

## Motivació

Poques persones del meu entorn coneixien l'existència del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Jo tampoc el coneixia fins que un amic que hi col·laborava me'n va parlar. Em va explicar que un grup de professors i professores de matemàtiques van impulsar aquest projecte, que ells mateixos dissenyaven i produïen els seus propis materials, que van aconseguir constituir-se com a associació, per crear les seves pròpies exposicions, aconseguir espais per presentar-les i finalment i després de molts intents, aconseguir un espai permanent d'exposició. Em va explicar també les necessitats de gestió, organitzatives i de finançament frenaven la professionalització del projecte.

Arribat el moment de realitzar les pràctiques del Màster, em va semblar molt interessant poder-les dur a terme en aquesta entitat. Vaig considerar que un projecte en desenvolupament, amb les seves mancances i potencialitats podria ser un bon espai per aprendre. Així doncs, vaig estar uns mesos col·laborant amb aquest museu. Les pràctiques es van traduir en l'elaboració de dos documents per a l'entitat: l'elaboració i transcripció d'una sèrie d'entrevistes sobre l'evolució de l'associació i un anàlisi de la gestió de l'entitat, una documentació que m'ha permès realitzar un profund anàlisi de la institució per al treball final de màster. Vaig descobrir un museu diferent el que m'esperava, una proposta expositiva amb molt material manipulatiu, elaborat de manera artesanal, amb molta cura. Vaig comprovar la facilitat per interactuar amb aquest material i els reptes que proposava. Vaig veure com alumnat de totes les edats s'interessava i gaudia amb les activitats, com aconseguien apropar les matemàtiques als joves de manera lúdica i alhora fomentar valors com la tranquil·litat, la comunicació o la confiança en un mateix.

Va ser durant aquest temps, i amb l'impuls del meu tutor, que va quallar la idea d'elaborar un projecte per al treball final de màster relacionat amb aquest entitat.

## Objectius del TFM

L'objectiu principal del treball final de màster és elaborar un programa d'activitats per al Museu de Matemàtiques de Catalunya.

L'objectiu suposa, per tant, aprendre a elaborar un projecte cultural...

... Incorporant els coneixements adquirits durant el màster: anàlisi de projectes, anàlisi de públics, marc econòmic i polítiques culturals, disseny estratègic de projectes, dret, màrqueting, viabilitat i finançament o comptabilitat.

.... Realitzant una anàlisi del macro i del microentorn, una anàlisi de la entitat que conclou en la identificació de les fortaleses i les mancances, una descripció de les activitats i els recursos necessaris, una definició dels aspectes organitzatius, dels aspectes legals a tenir en compte, el plantejament d'un pla de màrqueting, una anàlisi de la viabilitat del projecte més una proposta de pressupost i finançament i un pla d'avaluació.

Un altre objectiu és ampliar coneixements sobre les tendències del sector museístic i en concret, aspectes relacionats amb els museus de ciències i de matemàtiques.

I finalment, adquirir coneixements sobre la relació entre l'art i les matemàtiques.

## Metodologia

Per a l'elaboració d'aquest projecte final de màster s'ha dut a terme, d'una banda, una recerca bibliogràfica sobre museus de ciències, exposicions i museus de matemàtiques i sobre la relació entre l'art i les matemàtiques; una recerca bibliogràfica i dades estadístiques sobre la situació del sector cultural, especialment el sector museístic, a Catalunya, dades que veuen majoritàriament dels informes sobre el sector cultural que elabora el Consell Nacional de la Cultura i les Arts i del document «Museus 2030. Pla de museus de Catalunya», presentat pel Departament de Cultura de la Generalitat, sobretot per a desenvolupar el marc teòric i l'apartat d'anàlisi.

S'han realitzat entrevistes a membres de l'associació i a treballadors i treballadores del Museu de Matemàtiques durant el període de pràctiques, ampliant aquestes entrevistes durant els mesos posteriors per a resoldre aspectes no contemplats a l'informe elaborat durant les pràctiques, que han estat la base per a la realització de l'anàlisi de la institució.

També s'han realitzat entrevistes via correu electrònic als directors i gerents dels museus de matemàtiques analitzats en l'apartat de benchmarking.

Per acabar, per a l'elaboració del projecte s'ha dut a terme una revisió dels materials del màster, projectes realitzats i s'han repassat els aspectes legals relacionats amb l'objecte del treball.



# MARC TEÒRIC

**EVOLUCIÓ DELS MUSEUS DE CIÈNCIES I  
EXPERIÈNCIES MATEMÀTIQUES**

**ART I MATEMÀTIQUES**

**LA DIDÀCTICA DE LES MATEMÀTIQUES**



# 1. Evolució dels museus de ciències i experiències matemàtiques

## 1.1. Dels gabinets de curiositats als museus de ciències de finals del segle XIX

De la mateixa manera que els orígens dels museus d'art es troben en les col·leccions humanistes del Renaixement -col·leccions privades de pintures, de mobles o joies-, els antecedents dels museus de ciències es remunten als gabinets de curiositats, també propis dels segles XVI i XVII. Aquests gabinets estaven destinats a col·leccionar i mostrar peces i fenòmens de les ciències naturals i es van crear a conseqüència de l'afany col·leccionista d'aquells anys. La museografia era molt senzilla: els objectes col·leccionats s'exposaven a vitrines, que omplien les sales dels gabinets, que servien també com a recurs per a acadèmics i estudiants (León: 1995; Páramo Sureda: 2017; Friedman: 2010).

Amb el temps, les entitats públiques van acabar fent-se càrrec de les col·leccions, generalment perquè les famílies els hi cedien les col·leccions quan morien els propietaris. Les noves llums de la Il·lustració van influir en l'evolució de la museologia. El pes de la Revolució Francesa, la racionalitat del segle XIX i les grans fires com les Exposicions Universals van transformar les col·leccions privades en els museus clàssics tal com els coneixem avui en dia, amb la idea de portar la cultura al públic. Tanmateix, els primers museus que van acollir peces tecnològiques no ho van fer amb l'objectiu de col·leccionar-les, sinó que més aviat, es van crear com un espai on es recollien les novetats de les

fàbriques i els obradors, de manera que poguessin estar a l'abast de les universitats i de les indústries. Com a referents dels museus de ciències que es van crear al segle XIX es troba el Conservatoire National des Arts et Métiers, a París (1794) -més estrictament relacionat amb la tecnologia-, el Science Museum de Londres (1862) o el Franklin Institute, de Philadelphia (1824) (Friedman: 2010; Páramo Sureda: 2017).

Durant la segona meitat del segle XIX i els primers anys del segle XX, els museus de ciència van anar adquirint, cada cop més, les característiques organitzatives de les exposicions industrials populars. En aquesta època neix el Crystal Palace Exhibition (1851) a Londres, també anomenat la Gran Exposició de treballs de la indústria de totes les nacions, o el Deutsches Museum (1903) a Munic o el Museum of Science and Industry (1933) a Chicago. Aquests museus, tot i que seguien mantenint la funció de recerca, col·lecció i conservació, van començar a incorporar materials manipulables. Acadèmics i estudiants van deixar de ser el públic objectiu prioritari. Per contra, l'objectiu principal era arribar al públic general i als infants (Páramo Sureda, 2017, 74). A l'article «The evolution of the science museums», Alan J. Friedman, exdirector del New York Hall of Science, defineix aquests grans museus com a museus de ciència de la segona generació. (Friedman: 2010).

## 1.2. La nova museologia i els *science centers*

La tercera generació de museus de ciència, els coneguts com a *science centers*, la va iniciar la creació del Palais de la Découverte el 1937, a París, encara que l'auge d'aquestes museus no es va donar fins tres dècades després. Aquesta generació de museus van descartar la funció de recerca, col·lecció i conservació que fins aleshores era innata als museus i l'educació pública és va convertir en pràcticament el seu únic objectiu. La museografia en els *science centers* va canviar completament cap a la utilització de materials interactius, inspirats en les Exposicions Universals; primer, amb elements manipulables on s'havien de prémer botons o girar manetes i després incorporant nivells de manipulació més amplis. Tanmateix, no va ser fins a finals de la dècada dels seixanta que el model del Palais de la Découverte es comença a aplicar a altres museus (Friedman: 2010).

Tot i que la nova museologia va influenciar en gran mesura els museus d'art i societat, els museus de ciències també es van veure imbuïts dels nous aires. L'Exploratorium de San Francisco (1969) va ser el gran referent dels *science center* de la època. Va eliminar qualsevol traça de vitrines exposidores i va convertir un edifici abandonat que havia estatjat fires en un espai replet de mòduls que requerien una menor o major interacció dels visitants. L'Ontario Science Centre, a Toronto, també va ser referent de l'època. Des d'aleshores, hi ha hagut un gran desenvolupament d'aquest tipus d'institucions en l'àmbit de la museografia científica; les entitats que han crescut més ràpidament en els darrers vint-i-cinc anys. Actualment existeixen més de 3.000 centres a tot el món. Al nostre país, un dels primers centres d'aquestes característiques que es va obrir va ser el Museu de la Ciència de Barcelona (1981), actualment CosmoCaixa. Aquestes institucions, anteriorment enfocades a acadèmics i estudiants, estan ara dedicades al públic general (ICOM ESPAÑA DIGITAL: 2016; Friedman: 2010; Páramo Sureda: 2017).



Alan J. Friedman, al llarg del seu article anteriorment citat, explica les característiques comunes dels *science centers*: (1) La funció educativa és la seva prioritat. El fet no tenir les funcions de recerca, col·lecció i conservació, com tenen els museus d'arts i societat, ha fet que es puguin posar tots els seus esforços en la funció educativa. (2) Molts dels materials o mòduls expositius dels *science centers* estan repetits o són molt similars als d'altres centres, tot i que alguns *science centers* tenen algun mòdul que es considera únic i representatiu d'aquella institució. Fins i tot, s'ha arribat a acords de col·laboració entre diversos d'aquests centres per produir material en sèrie i aconseguir una certa economia d'escala o produir exposicions més ambicioses que no serien factibles per a una entitat petita. Aquest aspecte els diferencia d'altres tipus de museus en que la singularitat de les seves col·leccions és un dels aspectes més destacats. (3) La comunicació és un element fonamental d'aquests centres. Els propis materials, la pròpia exposició és la que comunica. En tractar-se de quelcom interactiu, una errada de comunicació en el material pot fer que el visitant es pensi que hi ha quelcom que no funciona o que ell no ho està fent bé. (4) L'avaluació és una eina destacada per a la majoria de *science center* ja que l'aprenentatge i la satisfacció dels visitants és la principal mesura del seu èxit (Friedman: 2010).

Segons aquest autor, són dos els grans reptes als que s'enfronten els *science center*: la sostenibilitat i la dicotomia entre servir al públic general o al sistema educatiu. Pel que fa a la sostenibilitat, observa que aquestes entitats tenen generalment unes fonts de finançament molt minses o pràcticament inexistentes, amb poques ajudes públiques i aportacions privades normalment destinades a projectes concrets. Pel que fa al públic, menciona que molts *science centers* produeixen material i activitats especialment per a escoles i professorat, tot intentant allunyar-se dels currículums escolars, mentre que es debaten per arribar a un públic més ampli (Friedman: 2010).



Gràfic 1. Evolució dels museus de ciències. Font: elaboració pròpia.

### 1.3. Tendències

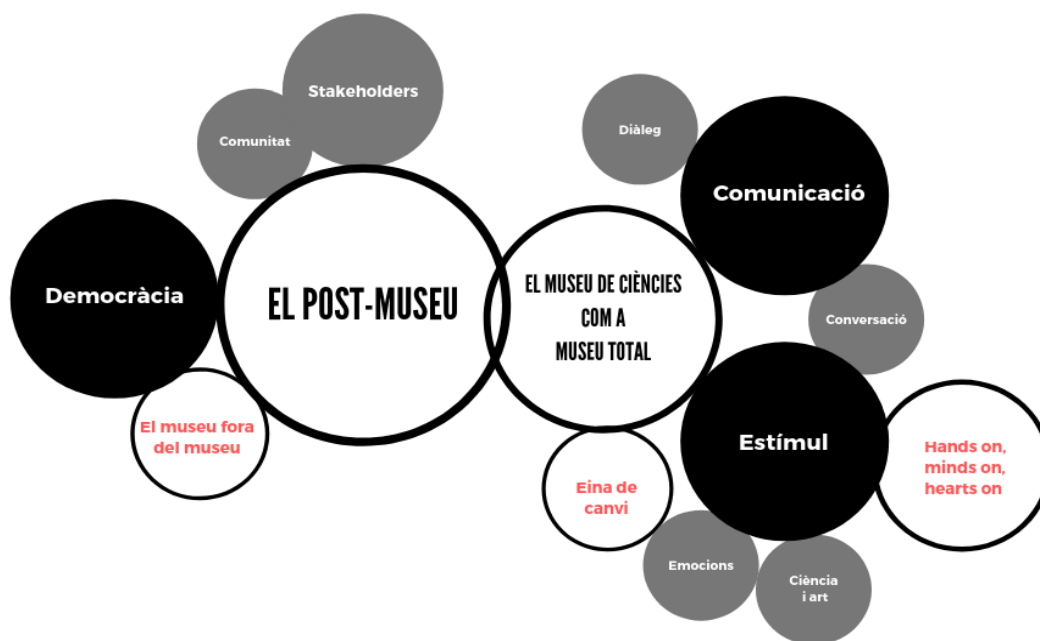
Jorge Wagensberg, físic i expert en museologia, exdirector del Cosmocaixa, reflexionava sobre el concepte de museu de ciència en l'actualitat. Considerava que la funció dels museus científics havia de ser l'estímul. Sí, educar, formar, informar i entretenir eren objectius que estaven molt bé, però no havien de ser prioritaris, sinó que l'estímul dels visitants, l'estímul en favor del coneixement era el que calia cercar. Segons el seu punt de vista, la visita a un museu ha de ser una experiència, ha de marcar emotivament el visitant i ha de ser una eina de canvi individual i social. «En un bon museu o en una bona exposició es tenen més preguntes al sortir que a l'entrar», ressaltava (Wagensberg: 2017).

Wagensberg planteja que això s'aconsegueix a través de la museologia total. L'element a destacar en aquesta museologia és la conversació, una conversació que es pot trobar arreu de les experiències que pot oferir el museu. Conversació és, per exemple, la interactivitat dels materials, és a dir, la comunicació entre els mòduls expositius i el públic; conversació és la reflexió amb un mateix que ha de provocar la visita al museu; o conversació és el treball en equip. El museu total, a més, ha d'utilitzar noves eines, una nova museografia. En els cas dels museus de ciències, uns materials que permetin la comunicació interactiva: interactiva manualment (l'anomenat *hands on*), interactiva mentalment (*minds on*) i interactiva culturalment (*hearts on*). La premissa «prohibit no tocar» ha de ser la màxima dels nous museus de ciències (Wagensberg: 2017; Páramo Sureda, 2017). Aquí Wagensberg trenca ja del tot amb les funcions clàssiques del museu: recerca, col·lecció, conservació, i va més enllà de la funció educativa que prioritzaven els *science centers*, que ja havien començat aquesta ruptura. Va més enllà centrant-se en l'impacte que ha de produir el museu, en l'experiència, en l'estímul.

El museòleg també menciona referències sobre la relació entre l'art i la ciència en el context de la museologia. Considera que són dues formes de coneixement molt pròximes i a la vegada molt llunyanes i que la fusió entre art i ciència genera una gran creativitat (Wagensberg: 2017). En aquest sentit, Friedman, en l'article abans apuntat, expressa les seves inquietuds i esperances per als *science centers*, entre les quals reclama per a aquestes entitats un futur en que «les ciències, les arts i les humanitats estiguin lligades per explorar qüestions vitals sobre l'univers i els seus habitants» (Friedman: 2010).

Més enllà de l'àmbit estrictament relacionat amb els museus de ciències, la museologia i el concepte de museu com a tal estan evolucionant paulatinament cap a nous formats. Alguns autors parlen del post-museu, un concepte que eleva el concepte de democràcia. Aquest concepte de democràcia passa per fer partícip la comunitat, la societat, en la tasca del museu, en la definició del seu paper, en la interpretació de la seva obra, en la realització de les seves activitats, passa per ser una entitat inclusiva que reflexiona per i amb els diferents grups que integren la comunitat, que té en compte les opinions dels seus grups d'interès. Aquesta tendència per la inclusió dels públics porta el museu cap a un concepte de museu que depassa els seus murs, tant de forma simbòlica com real perquè és comunitat i perquè porta el seu contingut fora del museu. La comunicació i el diàleg són aspectes d'especial rellevància en la transformació que viuen els museus, en la mateixa forma que Wagensberg plantejava la conversació com a element fonamental de la museologia total per als museus de ciències, com un diàleg entre el museu i el visitant, d'una banda, entre els objectes i el públic, i entre els propis visitants per una altra, com la generació de conversació, de debats. El museu es transforma d'aquesta manera en un espai comunicatiu (Cordón: 2017).

No són pocs els reptes amb els que s'enfronten els museus actualment. D'una banda, les activitats d'oci, d'esport i les tendències consumistes representen una competència a les activitats culturals cada cop més important, de manera que tant museus com altres organitzacions han de cercar propostes de valor úniques. D'altra banda, el context econòmic dels darrers anys ha significat una involució en dedicació de partides pressupostàries en cultura i que encara no s'ha revertit. Per aquest motiu, moltes entitats s'han vist obligades a trobar noves fonts de finançament, una estratègia que la gran majoria de museus catalans i espanyols encara no han posar en marxa, en part perquè tampoc existeix la tradició de mecenatge que tenen, per exemple, els països anglosaxons. A més, un gran desafiament que aquestes institucions han d'afrontar i que només s'està aconseguint és incorporar la visió estratègica als seus projectes: és necessari que incorporin visions, finalitats i objectius propis, que coneguin i analitzin els seus *stakeholders* i que gestionin correctament la seva comunicació amb la societat i amb agents interns (Cordón: 2012).



Gràfic 2. Tendències dels museus. Font: elaboració pròpia.

## 1.4. Iniciatives de divulgació de les matemàtiques a través d'exposicions i museus

Actualment hi ha una cinquantena de museus enterament dedicats a les matemàtiques arreu del món i encara una altra desena de museus en projecció (WikiMathCom: 2018b), sense comptar la quantitat d'exposicions i activitats relacionades amb les matemàtiques que ofereixen els museus de ciències i tecnologies.

La creació de museus enterament dedicats a les matemàtiques és un fenomen relativament recent. Algunes d'aquestes entitats es van fundar a finals dels anys noranta, però es pot dir que la gran majoria es van crear a principis de segle i han crescut en la darrera dècada. Són institucions que neixen d'iniciatives anteriors: gairebé sempre, al darrera hi ha l'èxit d'una exposició sobre matemàtiques, que acaba itinerant i establint-se de forma permanent en algun municipi i l'afany d'un grup de treball format per professors de matemàtiques o acadèmics.

L'obra *Raising public awareness of mathematics*, una obra coral publicada el 2012 i editada per Ehrhard Behrends, Nuno Crato i José Francisco Rodrigues, fa un recull de les iniciatives més destacades en aquest sentit. Molts dels projectes assenyalats en aquesta publicació es van dissenyar per a activitats relacionades amb l'Any Mundial de les Matemàtiques, el 2000, una iniciativa que buscava promocionar el coneixement i l'ús de les matemàtiques com a pilar fonamental de la cultura. L'eclosió d'exposicions i museus és, en bona mesura, conseqüència de totes aquestes experiències.

Aquest seguit d'iniciatives comprenia tot tipus d'activitats: creació de pàgines web per a facilitar l'accés del públic general a les matemàtiques, videojocs, pel·lícules, exposicions, conferències o jocs infantils. Al Regne Unit, per exemple, es va crear el Millenium Mathematics Project, una iniciativa de divulgació pública de les matemàtiques que combinava activitats *online*, activitats a les escoles, vídeos i conferències, entre altres (Behrends: 2012).

A França, també es van dur a terme projectes del mateix estil, però a més, es van programar una sèrie d'esdeveniments que conjugaven matemàtics i artistes com exposicions d'escultura o fotografia, com per exemple, una exposició a la Fondation Cartier pour l'art contemporani, del fotògraf japonès Hiroshi Sugimoto, provinent del departament de Matemàtiques de la Universitat de Tòquio, que disposa d'una col·lecció de fotografies de superfícies geomètriques (Behrends: 2012).

A Alemanya va haver-hi molta activitat cultural durant l'any de les matemàtiques i els posteriors. La Deutsche Mathematiker-Vereinigung DMV (la Societat Alemanya de Matemàtics) va dur a terme una important tasca de reflexió entorn a la comunicació de les matemàtiques, la definició dels públics objectius i la funció de les exposicions i museus de matemàtiques, que no havia d'anar enfocada a l'ensenyament, ja que aquest es feia a les escoles, sinó que havia de ser la millora de la percepció pública de les matemàtiques. Alhora va impulsar una pàgina web i desenes d'activitats que han tingut molt bon resultat d'audiències. Una sèrie de projectes d'aquests anys destaquen a Alemanya: IMAGINARY, una iniciativa impulsada pel Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach MFO que presenta exposicions virtuals i *insite* de superfícies algebraiques; The Science Ship, un vaixell que navegava pel Rin i l'Elba i que s'aturava a petits municipis, acollint una exposició amb experiments interactius; l'exposició Jewish mathematicians in german-speaking academic culture, que destacava la importància dels matemàtics jueus en la vida acadèmica alemanya durant els segles XIX i XX o el Mathematikum, un museu de matemàtiques que va néixer d'una exposició itinerant (Behrends: 2012). En l'apartat de *benchmarking* d'aquest treball s'aprofundeix en el projecte d'IMAGINARY i Mathematikum.

La comunitat acadèmica dels Estats Units també va reflexionar al respecte de la percepció pública de les matemàtiques durant l'Any Mundial de les Matemàtiques i posteriors. Entre les seves iniciatives destacades, es pot citar el Science and Engineering Festival, tot i que no era de caràcter purament matemàtic, un esdeveniment de dos dies que comprenia una important quantitat de mòduls interactius, exposicions, *performances* i activitats, que va acollir més de 500.000 persones (Behrends: 2012). Anys després de la celebració de l'Any Mundial de les Matemàtiques, es va fundar

a Nova York un dels museus de matemàtiques de més recent creació, el MoMath o National Museum of Mathematics, del qual també es fa un estudi més extens a anàlisi de posicionament.

Les exposicions també han estat una eina d'èxit per millorar la percepció de les matemàtiques a Portugal. En aquest país també hi va haver molta activitat de promoció per a la celebració de la fita matemàtica en l'any 2000. La Sociedade Portuguesa de Matemática es va encarregar, i encara ho fa, de proporcionar material per a exposicions, conferències i altres activitats. Matematica Viva va ser una de les exposicions de més èxit que va formar part del Pavilhão do Conhecimento-Ciència Viva de Lisboa l'any 2000, produïda per Atractor, una associació que també s'analitzarà posteriorment (Behrends: 2012).

A l'Estat espanyol també es van dur a terme gran quantitat d'activitats de sensibilització entorn a les matemàtiques, gran part d'elles impulsades per la Real Sociedad Matemática Española: pàgines web, conferències o exposicions, entre altres. Una de les primeres accions va ser la creació de DivulgaMAT, una pàgina web per a la popularització de les matemàtiques que, entre altres continguts, disposa d'un apartat sobre exposicions virtuals i sobre cultura i matemàtiques. Algunes de les exposicions i activitats que ha gestionat la Real Sociedad Matemática Española van ser una exposició internacional d'art fractal el 2003, The frontier between art and Mathematics, o Anda con ojo, una exposició de fotografia matemàtica de Pilar Moreno (2005), relacionada amb la geometria (Behrends: 2012). L'impuls del professorat en tot aquest període va ser força important, sobretot a Catalunya, on hi ha una xarxa associativa molt activa. És aquest context en el que es va crear el grup de treball que posteriorment va fundar el Museu de Matemàtiques de Catalunya.

## 2. Art i matemàtiques

Segons els experts, allò que l'art i les matemàtiques tenen en comú és que ambdues disciplines cerquen la bellesa. Al llarg dels anys, de forma conscient o inconscient els artistes han estat aplicant conceptes matemàtics a les seves obres o s'han inspirat en la naturalesa, una naturalesa que, al seu torn, és plena de formes matemàtiques. Més enllà de la influència de les matemàtiques en l'art, en ocasions, els objectes matemàtics han arribat a convertir-se en les pròpies obres d'art. De fet, l'interès en l'art matemàtic ha crescut en les darreres dècades. Exemple d'això és Bridges, les conferències anuals sobre les connexions entre les matemàtiques, l'art i l'educació a Alemanya.

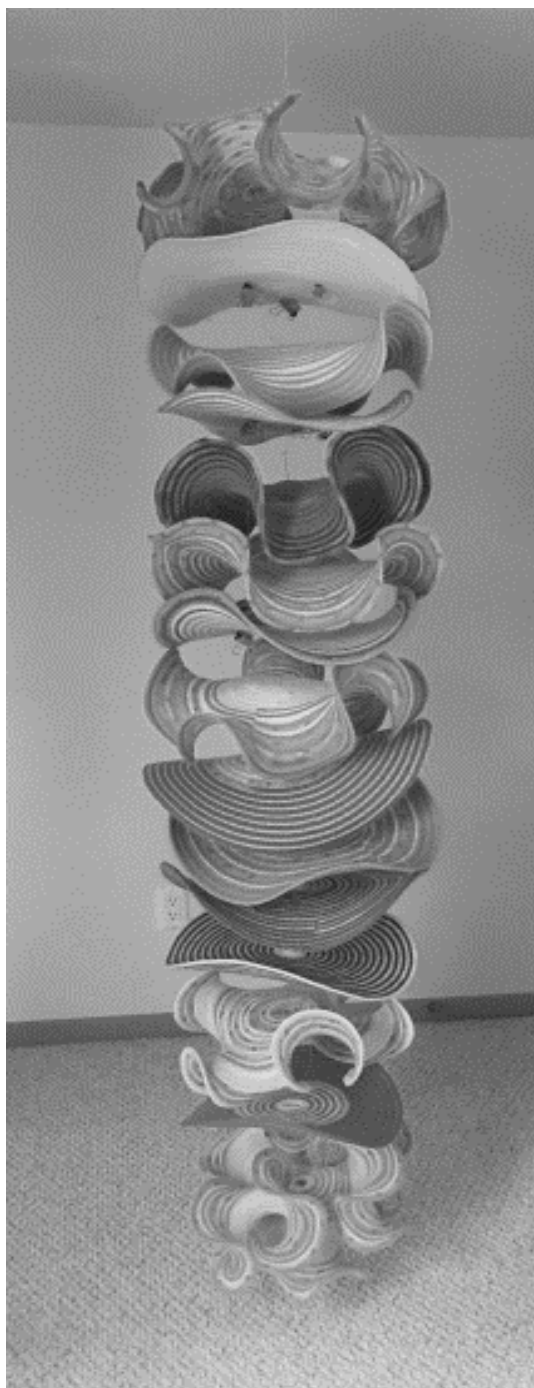
Si parlem de les arts visuals, podem dir que l'harmonia, la proporció, l'ordre o la bellesa tenen la seva traducció matemàtica. La perspectiva va ser creada per la pintura durant el Renaixement per a guanyar realisme; la proporció àuria va ser utilitzada, entre molts altres artistes, per Leonardo Da Vinci, per a pintar la Gioconda, i encara es segueix utilitzant en disseny; les simetries, els fractals, les distintes formes geomètriques han estat i són utilitzades en les arts visuals (RTVE. Tres14: 2011; DivulgaMAT: 2018; Montero García: 2011).

Alguns dels pintors renaixentistes van ser també matemàtics i geòmetres i van adquirir certs coneixements que els hi va fer possible, entre d'altres, d'introduir la perspectiva o utilitzar la proporció àuria en les seves obres per generar harmonia o fins i tot moviment. Posteriorment, la pintura espanyola barroca també va estar influenciada per les noves idees matemàtiques, com les noves idees de René Descartes sobre l'espai. Les coordenades cartesianes van establir unes noves bases geomètriques, un nou espai que s'estén en tres direccions. Aquests nous conceptes es van reflectir, per exemple, en les obres de Diego Velázquez, del que se sap que va estar interessat per la relació de les matemàtiques amb la pintura. En *Las Meninas* o en *El retrato de Pablo de Valladolid*, els fons són representats com un prisma, aquest espai tridimensional. Per afegir altres exemples, Maurits Cornelis Escher, artista neerlandès, conegut per les seves il·lustracions i gravats on genera il·lusions òptiques, va combinar la geometria amb l'art per generar il·lusions òptiques tridimensionals o Vasarely, autor del Op-art, va incloure multitud de figures geomètriques als seus

dissenys. Fins i tot la teoria de la relativitat d'Albert Einstein va tenir cert impacte en l'art: les avantguardes van començar a aplicar una visió subjectiva de la realitat i a distorsionar l'espai i el temps, com fa el cubisme amb la representació del objectes, des de múltiples punts de vista (RTVE. Tres14: 2011; DivulgaMAT: 2018; Montero García: 2011).

L'escultura és una altra de les arts visuals que te una forta relació amb les matemàtiques, sobre tot pel que fa a l'art contemporani. Per posar-ne dos exemples: un, el Umbilic Torus NC, de Helaman Ferguson, un matemàtic estatunidenc que va fer servir conceptes matemàtics per a l'elaboració de la seva obra, pel cos i la textura de la superfície de la seva escultura (Behrends: 2012). Un altre exemple són les escultures d'art matemàtic de l'artista i matemàtic neerlandès Rinus Roelofs, que juga amb la transformació d'objectes geomètrics d'acer mitjançant girs i translacions. Una mostra d'aquestes obres s'ha pogut veure a principis de 2019 al CosmoCaixa sota el títol Escultures Matemàtiques.

La fotografia matemàtica és un recurs força utilitzat a multitud de països en la forma d'exposicions de fotografia relacionada amb les matemàtiques. La mateixa ABEAM (Associació de Barcelona per a l'estudi i l'aprenentatge de les Matemàtiques) n'organitza periòdicament. En la fotografia es poden representar molts conceptes matemàtics com la representació dels nombres o representacions geomètriques.



Imatge 1. Escultura *More or less hyperbolic*. Font: Pàgina web de l'organització The Bridges Organisation

Dins les arts escèniques s'observa que hi ha també força influència entre les matemàtiques i la dansa. De fet, les matemàtiques són part de la composició de la dansa. La dansa és una combinació de cercles i línies, de figures geomètriques; es poden crear patrons particulars i variants d'aquests patrons amb el moviments; es poden executar moviments relacionats amb el temps que poden ser sumats, restats, multiplicats o dividits; es poden fer moviments dins l'espai que també responen a formes geomètriques; el conjunt de moviments forma una estructura algebraica que els matemàtics denominen grup; la concatenació de passos segueix un patró numèric marcat pel ritme, que dona lloc a una successió matemàtica i la seva repetició, al seu torn, a una recurrència matemàtica. William Forsythe amb la seva tècnica *improvisation technologies* es basa en la geometria per a crear els moviments i experimenta amb les dues i les tres dimensions o Anne Teresa de Keersmaeker,

una de les més influents coreògrafes del segle XX, amb la influència del minimalisme musical, fonamenta les seves coreografies en els patrons rítmics, les progressions serials i els bucles (Sardón: 2017; Rodrigo: 2013; Ereclin: 2016).

Hi ha menys literatura al respecte de les arts circenses, però es poden trobar referències matemàtiques en les acrobàcies, els contorsionismes, els equilibristes o els malabars, entre altres -precisament sobre malabars, ha organitzat el Museu de matemàtiques de Catalunya, l'activitat Matemalabar, una jornada per a professorat i públic general, l'abril de 2019- . Cal calcular les pendent de les rampes i el pes dels saltadors per a realitzar salts o calcular les oscil·lacions dels trapezis amb regles de tres per possibilitar els llançaments i tenir en compte que aquestes depenen de l'angle escollit (Rius: 2012).

Respecte a la música, la relació entre matemàtiques i aquesta disciplina també ha estat sempre molt estreta. "La manera d'escollir les notes musicals, la seva disposició, les tonalitats, els temps i fins i tot gran part dels mètodes de composició són pura matemàtica" (Liern, Llopis: 2008, 12). La proporció àuria de la qual es parlava anteriorment ha estat observada també en la música. S'ha intuït en sonates de Mozart, en la Quinta Simfonia de Beethoven o en algunes obres de Bartók i altres compositors més recents (Bertos: 2009).

En el cas de la literatura, per posar un darrera il·lustració, s'ha vist com algunes obres literàries han estat inspirades en les matemàtiques, com, per exemple, Les aventures en el País de les Meravelles, on es fan referències a la lògica matemàtica. No per menys el seu autor, Lewis Carroll, era matemàtic (RTVE. Tres14: 2011).



### 3. La didàctica de les matemàtiques

Alguns autors consideren que hi ha tres etapes en el desenvolupament de la didàctica de les matemàtiques. A grans trets i de forma introductòria a aquest apartat, aquestes tres etapes serien: una primera, aquella en la que es considera únicament que el docent ha de tenir els coneixements necessaris per impartir la matèria i les aptituds per transmetre'ls i que l'alumnat ha de tenir la voluntat i la capacitat adequada per absorbir aquests coneixement. Tot i que molt qüestionada, és una forma que encara és present a moltes escoles. En una segona fase, l'etapa anomenada clàssica considera que l'aprenentatge és un procés psico-cognitiu influenciat per factors motivacionals, afectius i socials. Aquesta forma d'entendre la didàctica, però, posa el focus d'atenció en l'alumnat i deixa en segon pla els aspectes didàctics. A més, no considera la disciplina matemàtica en particular, sinó que es parla de didàctica en general. En la tercera etapa hi ha un interès per estudiar el fenòmens didàctico-matemàtics i finalment es desenvolupa una didàctica pròpia de les matemàtiques (Gascón: 1997; Gaita Iparraguirre: 2012).

Un bon article que posa sobre la taula la situació de l'actual sistema d'ensenyament de les matemàtiques a les aules és Lamento de un matemático, de Paul Lockhard. Aquest matemàtic critica l'ensenyament d'aquesta disciplina en l'actualitat. Apunta que l'actual currículum destrueix la curiositat natural dels nens i nenes i fa avorrides les classes de matemàtiques. L'alumnat ha de memoritzar fórmules i aplicar-les als exercicis repetidament i s'elimina qualsevol procés creatiu que portat a solucionar un problema.

Per a aquest autor el problema de base és que les matemàtiques es consideren com una eina per a la ciència i la tecnologia i no com el que realment són: joc, repte, diversió i imaginació. Defineix les matemàtiques pròpiament com un art, un art que permet una gran creativitat i llibertat d'expressió i que es basa en el principi estètic de que allò simple és bell. Per aconseguir revertir aquesta situació

caldria, per Lockhard, escollir problemes naturals i interessants i fomentar el procés de cerca, d'investigació i de crítica, deixant que l'alumnat descobreixi les solucions (Lockhart: 2008).

Aquesta relació amb les matemàtiques, amb les ciències en general, que desitja Lockhard per a les aules és la que forma part de la filosofia dels nous museus de ciències o *science centers*. De fet, entre els objectius dels museus de matemàtiques sempre trobem el de donar suport a la tasca dels centre educatius. En els museus de matemàtiques es parla de materials manipulables, d'experimentar, de reptes o d'estimular la intuïció. Per exemple, la filosofia d'aprenentatge que el Museu de Matemàtiques de Catalunya té beu de plantejaments de matemàtics i pedagogs com Emma Castelnuovo, Pere Puig i Adam o Maria Montessori. El concepte d'aprenentatge és entès com la interiorització dels coneixements. Una quantitat molt gran del cervell està dedicada a la psicomotricitat i el fet de manipular un element fa que el concepte entri al cervell per una via diferent, més directa i quelcom après des de diferents vies és molt més ric. La psicomotricitat és d'aquesta manera una bona estratègia per fer entendre conceptes matemàtics, sobretot geomètrics. El lema de les exposicions "Prohibit no tocar", que tenen molts d'aquests museus resumeix aquests aspectes perfectament (Baile: 2018).

# ANÀLISI

**ANÀLISI TERRITORIAL**

**ANÀLISI SECTORIAL**

**ANÀLISI DEL MUSEU DE MATEMÀTIQUES DE  
CATALUNYA**

**BENCHMARKING**



# 1. Anàlisi territorial

L'anàlisi territorial que es desenvolupa a continuació es circumscriu al territori de Catalunya, l'àmbit d'actuació de l'Associació per crear i promoure un Museu de Matemàtiques a Catalunya, com queda establert en els seus estatuts (Associació MMACA: 2009 g). Tanmateix poden aparèixer referències a l'Estat espanyol i a la Unió Europea en tant que es fan algunes comparacions. S'inclou esment al municipi de Cornellà de Llobregat on es troba l'exposició permanent del MMACA.

La majoria de les dades estan actualitzades fins el 2016, sobretot aquelles extretes de les dades poblacionals que proporciona l'informe de 2017 de l'Estat de la Cultura i les Arts del CoNCA, que al seu torn veu de les dades del Padró municipal d'habitants i de les dades dels Nivells d'instrucció de la població, que ofereix l'Institut d'Estadística de Catalunya, tot i que les més actualitzades són del 2017, aquelles que proporcionen les fitxes municipals de l'Idescat.

## 1.1. Catalunya

Catalunya és un país situat al nord-est de la península ibèrica. Té una superfície de 32.108,2 km.<sup>2</sup> i una orografia molt diversa: pics situats als Pirineus que arriben fins els 3.000 m., serralades costaneres, depressions interiors com Depressió Central, més de 500 km. de costa o un delta on desemboca l'Ebre, un dels rius més cabalosos de la península. Presenta unes característiques

climàtiques pròpies del clima mediterrani: hiverns suaus i estius calorosos i secs i una pluviometria molt irregular (Gencat.cat; c).

Políticament es configura com una Comunitat Autònoma dins l'Estat espanyol, amb capital a Barcelona, d'acord amb la Constitució de 1978 i l'Estatut d'Autonomia de 2006. El seu òrgan de govern és la Generalitat, conformada pel Parlament, la Presidència, el Govern i altres institucions com el Síndic de Greuges i la Sindicatura de Comptes. L'ordenament jurídic espanyol distribueix una sèrie de potestats normatives i executives entre l'Estat i les Comunitats Autònomes, que poden ser exclusives, compartides o indistintes entre un i altre òrgan. Catalunya té àmplies competències en cultura, educació, sanitat o política territorial, entre d'altres (Gencat.cat; b).

Amb un PIB de 224.751 milions d'euros i un PIB per càpita de 30.077 euros, segons dades de 2016 (IDESCAT b), pel que fa a l'economia, Catalunya històricament s'ha posicionat com una de les Comunitats Autònomes capdavanteres en el sector industrial d'Espanya. Ha destacat especialment els sectors químic, alimentari, energètic, metal·lúrgic i de materials de transport i en els darrers anys s'ha apostat per la logística, l'economia del coneixement, les noves tecnologies i la indústria audiovisual. També hi ha hagut certa tradició en recerca científica i actualment en sobresurt l'àmbit de les biociències. Tanmateix, el sector serveis és actualment el més destacat, sobretot el turisme, que s'ha incrementat en els darrers anys (Gencat.cat, b).

La població de Catalunya el 2016 era de poc més de 7,5 milions d'habitants. L'evolució de la població ha estat creixent fins el 2008 a causa de l'arribada de població estrangera, però després de la crisi econòmica la població resident ha anat disminuint, en aquest cas, per la caiguda anual de població immigrada (CoNCA: 2017). La densitat de població es va situar també l'any 2016 en 234,3 habitants/km.<sup>2</sup>, unes dades que s'han mantingut més o menys estables en els darrers anys. Tot i així, hi ha molta diversitat territorial: la comarca amb més densitat poblacional és el Barcelonès, amb més de 15.000 habitants/km.<sup>2</sup>, després el Baix Llobregat i el Vallés Occidental, que es mantenen per sobre dels 1.500 habitants/km.<sup>2</sup>; a les comarques gironines destaca el Gironès amb 323 habitants/km.<sup>2</sup>, a les comarques de Tarragona, el Tarragonès amb 781 habitants/km.<sup>2</sup> i a ponent, el Segrià amb 150 habitants/km.<sup>2</sup> (CoNCA: 2017).

El 66% de la població de Catalunya es troba en una franja d'edat considerada població activa, això és entre el 16 i els 65 anys, segons dades de 2016. En els darrers anys, els grups poblacionals que han crescut han estat els col·lectius entre 50 i 64 anys i el de més de 65, un fet que mostra que s'està produint un envelliment de la població. Les mateixes dades també mostren que del total de població de Catalunya el 2016, el 50,8% eren dones i el 49,2%, homes (CoNCA: 2017).

Pel que fa a l'origen de la població, el 65% és nascuda a Catalunya i el 35% restant, fora. Pel que fa als nascuts fora, un 18% del total de la població és originària de la resta de l'Estat i un 17%, a l'estranger. Les comunitats d'origen segons nombre d'integrants són, per aquest ordre: el més nombrosos, els europeus i africans, un percentatge que ha augmentat en els darrers anys, llatinoamericans, un col·lectiu que ha anat disminuint progressivament i asiàtics que, tot i ser el 14% de la població immigrada, han anat creixent en els darrers anys (CoNCA: 2017).

Pel que fa als nivells educatius, hi ha hagut una certa evolució dels ciutadans que no tenen estudis, reduint-se entre el 2001 i el 2007, però incrementant-se de nou a partir d'aquest any, situant-se en un 10% el 2011. En aquell moment, el 10% no tenia estudis, el 41,8% arribava fins a estudis secundaris, un 13,5% batxillerat superior, un 14,3% formació professional i un 20,3% estudis universitaris (CoNCA: 2017).

## 1.2. Cornellà de Llobregat

Cornellà de Llobregat és un municipi que pertany a la comarca del Baix Llobregat. Té una extensió de 6,9 km.<sup>2</sup> i limita amb els municipis de l'Hospitalet de Llobregat a l'est, el Prat de Llobregat i Sant Boi de Llobregat al sud, Sant Joan Despí a l'oest i Esplugues de Llobregat al nord (Ajuntament de Cornellà de Llobregat, b).

Cornellà va ser una zona majoritàriament agrària fins al segle XVIII. A partir del segle XIX es va desenvolupar el regadiu i va començar un procés d'industrialització en que el sector tèxtil es va convertir en la base econòmica del municipi durant gairebé un segle, alhora que creixien altres nuclis de població que després es convertirien en els barris de la Riera, Almeda, el Pedró o la Gavarrà. Els moviments migratoris que s'iniciaren a l'Estat espanyol una dècada després de la finalització de la Guerra Civil, van multiplicar l'arribada de nous habitants i va accelerar el procés urbanístic del municipi. El creixement urbanístic s'ha anat limitant en les darreres dècades alhora que es feien arribar els serveis i els equipament necessaris a tots els barris del municipi (Ajuntament de Cornellà de Llobregat, c).

A principis dels 2000 gairebé el 40% de la població ocupada de Cornellà treballava en el sector industrial, principalment a la siderometal·lúrgia, la construcció, el cautxú, la química, el vidre, el plàstic, els mobles i el tèxtil. Hi predomina la petita i mitjana indústria, però també algunes fàbriques multinacionals. Amb tot, hi ha hagut una notable expansió del sector terciari. L'economia de Cornellà, però, també s'ha caracteritzat per un elevat grau de dependència respecte Barcelona i altres municipis de la comarca (Gran Enciclopèdia Catalana). Actualment en el teixit econòmic destaquen sobretot empreses de logística i vinculades a la nova economia. Des de 2007, per exemple, acull la seu del Citilab, un centre per la innovació social i digital (Ajuntament de Cornellà de Llobregat, c).

Dins el municipi de Cornellà de Llobregat destaquen algunes masies dels segles XVII a XIX, cases del període modernista i algunes edificacions industrials: el palau de Can Mercader, els masos de Can Fermades, Can Maragall, Can Manso o Can Vallhonrat, la Rectoria, construccions com el Cinema Titan, la Casa Massip, Can Camprubí o la Torre de la Miranda i edificacions industrials com les de la Colònia Rosés, la Fàbrica Bagaria, la de Can Suris o les instal·lacions de la Societat General d'Aigües de Barcelona (Gran Enciclopèdia Catalana).

Cornellà de Llobregat té actualment una població de 86.610 habitants, una xifra que s'ha mantingut més o menys estable, amb un lleuger creixement des de finals del segle XX. L'any 2000 la població del municipi era d'aproximadament 81.000 habitants i el 2010, de 87.000. La densitat poblacional se situava el 2017 en 12.390 habitants/km.<sup>2</sup>, una xifra important tenint en compte la reduïda extensió territorial -6,9 km.<sup>2</sup>- (IDESCAT). És una xifra més propera a la mitjana del Barcelonès, amb més de 15.000 habitants/km.<sup>2</sup>, que a la mitjana del propi Baix Llobregat, que se situava per sobre dels 1.500.

En el cas de Cornellà, és el 64% de la població el que es troba en la franja d'edat considerada població activa, entre els 16 i els 64 anys, unes dades molt similars a les del percentatge de població activa a Catalunya. La població entre 0 i 14 anys, 13.153, representa un 15,2% i els de 65 a 85 anys, un 17,4%. Les dades mostren que del total de 86.610 habitants que representen el total de població del municipi, el 51,5% són dones i el 48,5% homes (IDESCAT).

Pel que fa a la procedència de la població, el 54,2% és nascuda a Catalunya, una xifra uns 10 punts per sota de la mitjana de Catalunya, i el 45,8% és nascuda fora, entre els quals, un 27,2% de la població total és originària de la resta de l'Estat i un 18,6%, de l'estranger. En comparació amb les dades referents al territori català, en destaca doncs, un percentatge més elevat de població nascuda dins la resta de l'Estat (IDESCAT).

En referència als nivells d'instrucció, les dades més recents que mostra l'Institut d'Estadística de Catalunya per als municipis són de 2011, a partir del Cens de població i habitatges de l'INE. Segons les xifres, en aquell any, el 15,8% de la població no tenia estudis, el 70,1% havia acabat els estudis secundaris i el 14,1%, estudis universitaris (IDESCAT).



Imatge 2. Àmbit d'actuació del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Font: elaboració pròpia.



## 2. Anàlisi sectorial

L'anàlisi que s'ofereix en aquest apartat beu majoritàriament de les dades estadístiques i la informació que exposa el darrer informe sobre el sector cultural a Catalunya que va elaborar el Consell Nacional de la Cultura i de les Arts «Estat de la cultura i de les arts 05\_2017. La cultura, eix de les polítiques públiques». La majoria d'aquestes dades provenen de l'Institut d'Estadística de Catalunya i són relatives al 2014 en gran part. Una segona font important és el document «Museus 2030. Pla de museus de Catalunya», elaborat per un conjunt d'agents participants del subsector dels museus a Catalunya i presentat pel Departament de Cultura de la Generalitat, on es fa una diagnosi i es defineixen els principals reptes que encara aquest sector. El document presenta dades relatives a 2015 i s'ha elaborat mitjançant mètodes quantitius i qualitius, explotant les dades del Registre de Museus de Catalunya, de les col·leccions obertes al públic i en fonts estadístiques existents relatives a equipaments museístics.

### 2.1. Pes econòmic del sector cultural i les activitats de museus

Segons dades de 2014, el VAB cultural a Catalunya, és a dir, el valor afegit brut, la riquesa generada pels sectors que treballen en l'àmbit de la cultura, va suposar 3.758 milions d'euros, una xifra que representa un 2% del VAB català. Les dades relatives a la darrera dècada mostren com el VAB català s'han anat reduint de forma continuada i de forma paral·lela, però més acusada, ho ha fet el VAB cultural: el 2008 aquest representava el 2,7% del VAB català, que significa la pèrdua de 1.650 milions de valor afegit brut. Així, la crisi econòmica ha afectat de manera més intensa al sector cultural, per

sobre de la mitjana de l'economia catalana. Tanmateix, en els darrers anys analitzats s'observa que s'ha iniciat la recuperació d'algunes activitats culturals: la publicitat s'ha incrementat en un 33,2%, les arts visuals en un 9% o el patrimoni, arxius i biblioteques un 7,2% i per contra, continua reduint-se l'aportació de les activitats del llibre i premsa, l'arquitectura i les arts escèniques i musicals. Dintre dels grups d'activitats culturals, es pot destacar que l'aportació que fa el grup de patrimoni, arxius i biblioteques, on encabim l'activitat museística, encapçala la llista per la part baixa amb un 4% d'aportació al VAB cultural (CoNCA: 2017).

En la mateixa línia descendent, els pressupostos públics en cultura a Catalunya van sofrir un procés de reducció des del 2010. Van passar dels 1.251 milions d'euros d'aportació de les administracions públiques el 2010 a 822 milions el 2013. Tanmateix, des del 2014, hi ha hagut un lleu canvi de tendència. Entre les diferents administracions, els ajuntaments aporten als pressupostos públics en cultura un 58%, el Departament de Cultura de la Generalitat, un 28% i les diputacions provincials i consells comarcals, un 12%, més les aportacions minoritàries de l'Estat, que s'han reduït considerablement en els darrers cinc anys. Els pressupostos públics van destinats en gran mesura a projectes de promoció i acció cultura, en un 47%, seguit de biblioteques i arxius un 17%, i de museus amb un 15% (CoNCA: 2017).

Segons les dades del diagnòstic de sector que presenta el Pla de museus de Catalunya, en paral·lel a la reducció dels pressupostos públics en cultura, la despesa en museus ha disminuït dels 147 milions d'euros el 2009 als 120 milions de 2014, que representa una disminució del 18,3% des de l'any 2009. De la mateixa manera, el 2014 s'observava per primer cop després de la crisi un augment del 5% de la despesa pública en museus. A destacar la reducció del 6% al 2% de les aportacions estatals a la cultura a Catalunya, que, en aquest cas, afecta als museus en què l'Estat participa com a òrgan de govern. Per nivells d'administracions, dels 120 milions d'euros que les administracions públiques destinaven el 2014 a museus -el 15% del pressupost de cultura-, els municipis, que són els titulars de la majoria de museus catalans, aporten entre el 55 i el 60%, la Generalitat, entre el 30 i el 34% i les diputacions provincials, un 10% (Generalitat de Catalunya: 2017b; CoNCA: 2017).

L'indicador de la despesa pública en cultura per habitant pot servir per fer una comparativa amb altres països europeus. L'any 2015, les administracions catalanes van aportar a cultura 122 euros per habitant. Aquesta xifra és similar a la despesa cultural que fan països com Alemanya (118 euros) o Irlanda (135 euros), per sobre de països com Grècia, Portugal, Itàlia o el Regne Unit, però molt per sota dels països escandinaus i centreeuropeus que dediquen entre 200 i 300 euros per habitant, on despunten Luxemburg (487 euros) i Noruega (474 euros) (CoNCA: 2017).

Pel que fa a la despesa privada en cultura, des de l'any 2012 s'ha produït un creixement de la despesa dels ciutadans en oci, espectacles i cultural, situant-se en 5.273 milions d'euros el 2016. El 2016 la mitjana de la despesa individual es situava en 718 euros. Fins aleshores, la mitjana se situava un 20% per sobre de la mitjana espanyola, però el 2016 s'ha produït una reducció de la despesa individual a Catalunya, situant-se aquesta diferència en un 12% (CoNCA: 2017).

## 2.2. Mercat

Segons dades de l'Enquesta de participació cultural de Catalunya, actualitzada el 2016, les activitats culturals que realitza amb més assiduitat la ciutadania catalana eren, per ordre descendent: mirar

la televisió un 87% de la població, connectar-se a internet un 84% o escoltar música un 87%. Entre aquestes, visitar exposicions és realitzada per un 48% de la població, una activitat amb menys acceptació, però per sobre de jugar a videojocs, assistir a espectacles teatrals o a concerts. Respecte a la diferència entre sexes, tot i que hi ha unes pràctiques culturals similars, hi ha més dones que llegeixen llibres i assisteixen a exposicions, mentre que hi ha més homes que llegeixen diaris, escolten la ràdio, es connecten a internet i juguen a videojocs. Pel que fa a les diferències per edat, ressaltar les dades referents a les visites d'exposicions en què s'observa que són els més joves els que practiquen aquesta activitat, un 58% de la població d'entre 14 i 19 anys, seguida dels ciutadans entre 20 a 24 anys i dels de la franja entre 35 a 54 amb un 50% (CoNCA: 2017).

Al gener de 2018, L'Observatorio Social de La Caixa va publicar un estudi sobre el consum cultural (Prieto Rodríguez et al.: 2018) en el que s'analitzaven els motius de la participació en tres tipus d'activitat culturals: l'assistència al cinema, l'assistència a espectacles en directa i les visites a llocs d'interès cultural, que incloïa museus, monuments, jaciments i galeries i destacava que la variable més influent era l'educació. Tot i que hi ha uns patrons comuns en els tres tipus d'activitats que s'analitzen, es pot fer un especial esment a les visites a llocs d'interès cultural. Es pot observar que a mesura que augmenta el nivell educatiu, ho fa la participació. Entre la resta, les barreres a la participació que s'argüeixen per aquest ordre són la manca d'interès, les restriccions econòmiques i la manca d'oferta cultural i, de nou, a mesura que augmenta el nivell educatiu i el nivell de renda, cau la freqüència amb que es declara falta d'interès o restriccions econòmiques. S'argumenta doncs que el motiu principal de la no assistència és la manca d'interès vinculada a l'educació i al capital cultural, contrastat amb estudis de consum cultural realitzats per Emily Keane a Anglaterra i reflectits en un segon estudi publicat per l'Observatorio sobre l'assistència a activitats artístiques (O'Hagan: 2016), a la vegada que es destaca que els individus amb més recursos econòmics són els que poden accedir amb més facilitat a la formació artística i s'apunta a noves polítiques fiscals i, sobretot, educatives per a millorar aquesta situació (Prieto Rodríguez et al.: 2018).

Posant el focus en els usuaris dels museus, el 2016, els equipaments museístics van acollir un total 22,5 milions de visitants, aproximadament 11 milions, el 48%, van visitar museus, els considerats dins dels museus registrats de Catalunya, i la resta, 11,5 milions, el 52% van visitar col·leccions obertes al públic, entenent com a tals equipaments amb gran afluència com La Pedrera o el Cosmocaixa, museus municipals petits, cases-museu, centres d'interpretació o col·leccions de particulars. Amb dades que van del 2005 fins el 2015, l'evolució dels visitants dels museus ha estat creixent, amb un increment del 29,3% en aquest període (Generalitat de Catalunya: 2017). Pel que fa als visitants segons la mida del museu, els gran museus i els grans-mitjans copen el gran nombre de visites, amb una mitjana de prop de 400.000 i 100.000 visitants respectivament. A molta distància, els museus de mida mitjana-petita reben 19.000, els petits, 9.000 i els petits considerats al límit 4.000. El diagnòstic del Pla museus de Catalunya destaca que, a més, el darrer grup ha tingut una disminució acusada dels visitants en els darrers anys. Cal establir pel cas català també una anàlisi de la distribució territorial dels museus visitats veure les diferències que hi ha dins el país. Les dades del Pla de museus de Catalunya mostren dades per vegueries: els museus de l'àrea metropolitana de Barcelona són els que reben la majoria de visitants, un 67%, a molta distància dels museus de Girona, que reben el 24,3%, seguits pels de la Catalunya Central (4,5%), els de Tarragona (3%), els Lleida (0,5%) i Alt Pirineu i Aran (també un 0,5%) i els de les Terres de l'Ebre amb un 0,2% (Generalitat de Catalunya: 2017b).

## 2.3. Estructura del sector cultural i de les activitats de museus

### *Equipaments culturals*

Segons dades proporcionades pel Pla de museus de Catalunya, el 2015 hi havia 624 equipaments museístics registrats, entre els quals 114 eren museus registrats, 111, extensions d'aquests museus i 399 col·leccions obertes al públic. Tanmateix es considera que el nombre d'equipaments ha de ser més elevat donat que la inscripció en aquests registres és voluntària. S'observa que el nombre d'equipaments ha crescut des del 2009, dades reflectides en el pla de museus: un 5,6% més de museus i un 27,4% més de col·leccions obertes. Per vegueries, la distribució que estableix la Generalitat en la redacció de la diagnosi del pla de museus, la de Barcelona registra el 34% del total d'equipaments, 55 museus i 112 col·leccions, i a més, acull la majoria de museus grans amb excepció del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Terrassa, el Museu Dalí, el Museu Nacional d'Arqueologia de Terrassa i el Museu de Badalona, tanmateix a la regió metropolitana la presència de museus és baixa. És seguida per la vegueria de Girona, amb un 17%, 24 museus i 60 col·leccions. La resta de vegueries registren acullen cadascuna al voltant d'un 10% dels equipaments museístics (Generalitat de Catalunya: 2017b). Pel que fa la temàtica dels equipaments museístics, un 45% de les institucions estan relacionades amb la història i la societat, un 27% estan especialitzats en art i un 4,5% dels museus -cinc museus- estan especialitzats ens ciències. Hi ha un 24% de museus considerats mixtos en què generalment es combina la història i la societat amb l'art (Mutilva: 2014).

### *Titularitat i governança*

La titularitat dels museus catalans és eminentment pública. Un 87% dels museus registrats ho són i inclouen les titularitats compartides com els consorcis o les titularitats diverses -privada més Generalitat de Catalunya o ajuntaments-. El model més habitual és el museu municipal de gestió directa. Gran part dels museus privat són de propietat eclesiàstica; les entitats que no ho són, encara que poques, són importants, com el Museu del FC Barcelona o el Museu Dalí i molts d'ells estan situats a Barcelona. Pel que fa a la governança, les dades que s'aporten és que el 2016, el 20,1% dels museus es governaven amb un patronat amb personalitat jurídica i un 20% eren de gestió directa local, un percentatge que ha crescut ens els darrers deu anys. Des del Pla de museus de Catalunya aquesta titularitat majoritàriament pública s'interpreta de forma positiva pel fet de que les aportacions de l'administració garanteix la pervivència de l'entitat, si més no, es destaca la debilitat del seu grau d'autonomia i dels entrebancs en la gestió diària dels museus (Generalitat de Catalunya: 2017b).

### *Pressupostos*

Les dades més recents de que es disposa mostren que l'any 2015 el pressupost general dels museus de Catalunya va ser d'una mica més de 150,3 milions d'euros. En xifres globals, 70,7 milions van provenir d'aportacions dels titulars, que representa un 47% del pressupost; 71 milions, d'ingressos propis: venda d'entrades sobretot (55,3 milions), monitoratge i lloguer d'espais, entre altres, que representa aproximadament un altre 47% del pressupost i la resta, 8,5 milions d'euros,

es van tractar d'ingressos externs, entenent per ingressos externs les subvencions, els patrocinis i altres conceptes similars, que va representar el 6% restant. Aquestes dades inclouen equipaments museístics amb uns nivells d'ingressos molt elevats que emmascaren unes xifres que mostren un alt grau de dependència de les administracions públiques, doncs la realitat és que al voltant d'un 70% de les institucions tenen una dependència d'entre el 80 i el 90% del finançament públic. Només el 15% dels museus tenen pressupostos superiors al milió d'euros, els grans i mitjans museus, que representen el 32%, tenen uns pressupostos superiors als 300.000 euros i la resta, això és el 53%, la majoria, compten amb xifres inferiors als 30.000 euros (Generalitat de Catalunya: 2017b).

### *RRHH i equips de gestió*

Si es contempen els grups d'activitats culturals, el grup d'activitat del patrimoni, arxius i biblioteques és el té un percentatge d'ocupació més baix, amb un 4%. Altres grups com la publicitat amb un 19% o el llibre i la premsa amb un 17,6% encapçalen el llistat dels que més treballadors aporten. En general, en els darrers anys hi ha hagut una reducció del percentatge d'ocupació que genera el sector cultural en relació a la ocupació a Catalunya. Per exemple, en el 2008 representava el 3,71% i en el 2014 el 3,43% (CoNCA: 2017).

Més concretament es poden analitzar les dades de 2015 que recull el Pla de museus de Catalunya procedents del Registre de museus referents al personal dels equipaments. Aquestes mostren que el 78% dels museus de Catalunya té entre 1 i 10 treballadors, destacant que aproximadament un 25% del total té entre 1 i 3 persones treballant, és a dir, majoritàriament hi ha unes plantilles molt petites. Del total de personal, el 69% tenien contracte fix, un 9% contracte temporal i el 22% restant eren autònoms o treballaven per a empreses externalitzades. Durant els cinc anys anteriors a les dades més actualitzades, s'havia produït majoritàriament un decreixement del personal dels equipaments museístics, amb unes pèrdues que van del 7% del personal per als museus mitjans-grans als 28-25% en els museus petits i els que estan al límit de la sostenibilitat, respectivament. Només els museus grans incrementen personal, però es detecta paral·lelament una pèrdua de personal propi. Pot suposar l'augment de l'externalització del personal d'aquests museus. Pel que fa als equips de gestió, en primer lloc, es destaca, d'una banda, la debilitat general de la organització interna dels museus: només un 32% dels museus disposa d'un organigrama aprovat; en segon lloc, es pot ressaltar que hi ha més dones treballadores (65% de les places estables) que homes, si més no, en tasques directives, aquests percentatges s'inverteixen: de mitjana, un 58% dels directores són homes i un 42%, dones i a mesura que augmenta la mida de la plantilla, augmenta el nombre de directores homes -80% versus 20% en plantilles de més de 20 treballadors- (Generalitat de Catalunya: 2016); en tercer lloc, tenir en compte el progressiu envelliment d'algunes plantilles. Tot i que en el diagnòstic del Pla de museus de Catalunya no disposa dades de la mitja d'edat del personal directiu dels museus, recullen un estudi publicat a The Economist en què es mostrava com una gran part dels directores de museus dels Estats Units tenia edat de jubilar-se i les limitacions que això suposava (Generalitat de Catalunya: 2017b).

### *Activitats de difusió als museus*

A part de les exposicions permanents, els museus organitzen exposicions temporals i altres activitats culturals com visites guiades, activitats educatives, projeccions audiovisuals, conferències, cursos o itineraris. El 2016, els equipaments museístics de Catalunya van organitzar un total de

4.714 activitats que van atreure aproximadament 3,4 milions de visitants (CoNCA: 2017). Pel que fa a les exposicions temporals, el nombre d'exposicions ha augmentat un 11,6% entre el 2008 i el 2015, essent majoritàries les exposicions de producció pròpia, tanmateix, el nombre de visitants d'aquestes exposicions -no pas les permanents- va patir una evolució contrària, decreixent un 49,2% entre el 2010 i el 2015. No així, el nombre d'usuaris de la resta d'activitats culturals a les que es feien referència anteriorment, que ha crescut un 28,7% el 2015 respecte el 2008 (Generalitat de Catalunya: 2017b). Es disposa a més a més de dades concretes pel que fa a les activitats educatives dels museus. L'any 2015 els museus van oferir 1.752 tallers educatius diferents, el total de visitants escolars va ser de 995.370 alumnes. Durant els primers anys de la crisi econòmica hi va haver una tendència a la baixa que sembla haver-se redreçat a partir de 2014. La mitjana de nombre d'usuaris de les activitats educatives varia segons el tipus de museu: els museus grans reben una mitjana de 30.903 usuaris, els mitjans-grans, 6.677, els mitjans-petits, 4.029, els petits, 1.087 i els petits al límit de la sostenibilitat, 675 (Generalitat de Catalunya: 2017b).

<b>ESTRUCTURA DEL SECTOR CULTURAL I DE LES ACTIVITATS DE MUSEUS</b>				
<b>Equipaments culturals</b>				
<b>Nombre d'equipaments culturals</b>				
Museus registrats			114	
Extensions dels museus registrats			111	
Col·leccions obertes al públic			399	
Total			624	
<b>Distribució territorial</b>			<b>Temàtica dels equipaments museístics</b>	
Vegueria de Barcelona	34%	Acull la majoria de museus grans	Història i societat	45%
Vegueria de Girona	17%		Art	27%
Resta de vegueries	10% aprox. cadascuna		Ciències	4,50%
			Mixtos	24%
<b>Nombre visitants dels equipaments culturals</b>			<b>Nombre de visitants per vegueries</b>	
Nombre de visitants dels museus registrats	11 milions	48%	Visitants dels museus de l'àrea metropolitana de Barcelona	67%
Nombre de visitants de les col·leccions obertes al públic	11,5 milions	52%	Visitants dels museus de Girona	24%
Nombre total de visitats	22,5 milions	Increment del 29,3% entre el 2005 i el 2015	Visitants dels museus d'altres àries	9%

<b>Titularitat dels museus</b>					
<b>Tipus de titularitat</b>					
Titularitat pública o consorci			86%		
Titularitat privada			14%		
<b>Pressupostos</b>					
<b>Fonts de finançament</b>			<b>Pressupostos segons tipus de museu</b>		
Aportacions dels titulars	70,7 milions €	47%	Pressuposto superiors a un milió d'€	15% dels museus	Corresponen als grans museus
Ingressos propis (venda entrades, monitoratge, lloguer d'espais)	71 milions €	47%	Pressupostos superiors als 300.000 €	32% dels museus	Corresponen als museus grans i mitjans
Ingressos externs (subvencions, patrocinis i similars)	8,5 milions €	6%	Pressupostos inferiors als 30.000 €	53% dels museus	Corresponen als museus petits
Total	150,2 milions €	100%			
<b>Recursos humans i equips de gestió</b>					
<b>Nombre de treballadors</b>			<b>Tipus de contracte</b>		
Entre 1 i 3 treballadors	23% dels museus		Contracte fix	69%	
Entre 4 i 10 treballadors	55% dels museus		Contracte temporal	9%	
Més de 10 treballadors	22% dels museus		Autònoms o treballadors externalitzats	22%	
<b>Existència d'organigrama</b>					
Equipaments que SÍ han elaborat un organigrama			32%		
Equipaments que NO han elaborat un organigrama			69%		
<b>Segmentació per sexes</b>					
<b>Plantilla</b>			<b>Direcció</b>		
Dones	65%		Dones	42%	
Homes	35%		Homes	58%	

Taula 1. Estructura del sector cultural i de les activitats de museus. Font: elaboració pròpia majoritàriament a partir de les dades del Pla de Museus 2030 i de l'informe sobre l'Estat de la Cultura i les arts del CoNCA del 2017.

## 2.4. Reptes del sector

És interessant fer una ullada al relat de fortaleses i debilitats, oportunitats i amenaces que fa el Pla de Museus de Catalunya per veure quins són els reptes que afronten els equipaments museístics a l'actualitat.

Els aspectes positius que se'n destaquen (Generalitat de Catalunya: 2017*b*) són la voluntat de consens en el sector museístic que ha possibilitat l'elaboració del diagnòstic i del propi Pla de museus de Catalunya; la consolidació d'estructures de suport als museus i la creació de noves malgrat els anys de la crisi econòmica, com la Junta de Museus de Catalunya, òrgan independent al servei dels museus; l'increment dels pressupostos de les administracions públiques després d'anys d'estancament; i les oportunitats que presenten les tendències positives de creixement d'usuaris d'equipaments museístics, en el qual es considera l'augment de persones de més edat amb temps lliure i més formació i l'augment del turisme, i altres oportunitats com la possibilitat de que s'obrin noves línies de finançament si finalment s'acceptés l'eternament reclamada dedicació del 2% del pressupost de la Generalitat a despesa cultural (CoNCA: 2017), si augmentessin els partenariats públic-privats o com el fet de que Catalunya és un clúster de creativitat, «un aspecte que pot reforçar el valor intangible de la cultura i el patrimoni» (Generalitat de Catalunya: 2017*b*, 68).

Els aspectes negatius que més en ressalten són, sobretot, el fet que la manca de recursos econòmics i humans s'ha convertit en un aspecte estructural i agreujat per la crisi econòmica de la darrera dècada; a més, el sector museístic es troba molt desequilibrat, tan pel que fa a la distribució territorial com pel que fa a la grandària dels equipaments: gairebé tots els museus grans i amb recursos estan concentrats a la ciutat de Barcelona, mentre que la gran majoria, que són museus mitjans i petits estan distribuïts per la resta del territori català; s'afegeix el fet que majoritàriament no hi ha planificació estratègica i no es realitzen avaluacions dels resultats i els impactes. Des del punt de vista de les amenaces externes, es considera que la precarietat del mercat laboral afecta també els professionals dels museus que opten a feines poc remunerades i per sota del seu nivell formatiu; i que els nivells de deute públic fan pensar que la recuperació econòmica podria trigar a repercutir en els pressupostos dels museus (Generalitat de Catalunya: 2017*b*,). El diagnòstic i pla de la Generalitat per als museus catalans es va elaborar abans de la crisi política catalana de la tardor de 2017. Es podria afegir, doncs, l'evolució de la situació política catalana com un aspecte que pot generar incertesa en les polítiques econòmiques, culturals i en els patrons de consum.

## 2.5. La dinàmica cultural de Cornellà

No es disposen de dades estadístiques sobre el sector cultural a Cornellà de la mateixa naturalesa que les relatives al territori català que s'han analitzat en l'apartat anterior. Tanmateix, es presenta a continuació un relat de les manifestacions culturals més rellevants de la ciutat de Cornellà de Llobregat.

El Patrimoni històric més destacat de la ciutat comprèn unes columnes preromàniques del segle X; el Castell de Cornellà, un edifici dels segles XI a XVIII; les masies, nom amb que es coneix al conjunt



masos que hi ha al municipi, uns edificis característics de les terres del pla del Delta i de les proximitats de Barcelona que es van construir des d'època medieval fins a finals del segle XIX; el Palau Can Mercader, un edifici del romanticisme del segle XIX; la Torre de la Miranda, de la mateixa època; un conjunt de modestes edificacions modernistes; un seguit d'edificis noucentistes i les fàbriques d'època industrial: la Fàbrica Fontanals i Suris, la Central de Bombeig d'Aigües de Barcelona, la Fàbrica Bagaria i la Fàbrica i Colònia Rosés. La ciutat compta amb quatre museus de diversa titularitat: de titularitat pública municipal, el Museu Palau Mercader, museu d'arts decoratives del segle XIX, i el Castell de Cornellà, que acull, entre altres, l'Arxiu Històric de la ciutat i una sala d'exposicions. De titularitat privada, el Museu Agbar de les Aigües, ubicat en l'Antiga Central de Bombeig d'Aigües de Barcelona, i el Museu de Matemàtiques de Catalunya, al qual es fa extensa referència en el següent capítol (Ajuntament de Cornellà de Llobregat).

També compta amb diverses iniciatives de caràcter públic i públic-privat en l'àmbit de les arts visuals. La pàgina web de cultura de l'Ajuntament assenyalava tres espais expositius al territori: l'Espai d'art Moritz, el Castell de Cornellà i el Museu Palau Mercader, on s'hi presenten exposicions temporals a més de la seva oferta permanent. A part, hi ha dos programes relacionats amb les arts visuals: STREET ART i Satèl·lit'Art. El primer és una iniciativa impulsada pel consistori amb la col·laboració d'artistes locals i de la Factoria Artística de Cornellà que tenen com a objectiu impulsar l'art al carrer i al mateix temps remodelar espais del municipi. El segon, és un espai lineal d'exposicions situat al Centre Cívic Sant Ildefons que vol facilitar l'accés a la cultura de la ciutadania i la creació. Un projecte destacat relacionat amb l'audiovisual al municipi és Concèntrica. Aquesta és una iniciativa que neix com a projecte comunitari i que proposa exposicions, intervencions, projeccions, xerrades i formacions relacionades amb l'audiovisual per a la ciutadania, però també amb especial èmfasi al suport als creadors audiovisuals. La iniciativa més rellevant relacionada amb les arts escèniques és Factoria Sí. Factoria Sí és promoguda per l'ajuntament i es defineix com un espai que dona oportunitats a nous creadors escènics a canvi d'un retorn social per a la ciutadania. Ofereix un espai ampli de creació i assaig, que radica a l'Auditori del Centre Cultural Sant Ildefons. A part d'aquesta iniciativa, l'Ajuntament recull en el projecte Cornellà Escènica la programació de teatre, dansa i també música en viu, etc. del municipi. Les propostes culturals de caràcter estable vinculades a la música es concreten en l'Escola Municipal de de Música Roser Cabanas, que és un centre formatiu depenent del Departament de Cultura de l'Ajuntament (Ajuntament de Cornellà de Llobregat). La cultura digital, la recerca i la innovació tenen un pes important en les propostes culturals de la ciutat des que va néixer el Citilab Cornellà, el 2007. El Citilab s'ubica a un dels edificis històrics de la ciutat, l'antiga Fàbrica de Can Suris i es defineix com un laboratori ciutadà per a la innovació social i digital que explora i difon l'impacte digital en el pensament creatiu, el disseny i la innovació que sorgeixen de la cultura digital (Citilab). Un darrera iniciativa permanent del municipi, aquesta de caràcter multidisciplinar, és l'Escola d'Humanitats de Cornellà, en que s'ofereix al públic tot un seguit de cursos i conferències per promoure el pensament crític, l'accés a les arts i el pensament i valors com la igualtat i la perspectiva de gènere (Ajuntament de Cornellà).

Cornellà acull dos festivals de forma periòdica: el Festival Internacional de Pallassos de Cornellà de Llobregat «Memorial Charlie Rivel» i el Festival d'Art Flamenc de Catalunya. El primer, promogut per l'Ajuntament, es celebra cada dos anys des del 1984 i ha donat a conèixer a Catalunya els professionals de més renom en l'àmbit internacional. El Festival d'Art Flamenc de Catalunya, impulsat per la Coordinadora de Entidades Flamencas y Andaluzas de Cornellà de Llobregat, ha donat cabuda a tot tipus de manifestacions estètiques de l'art flamenc i es plau de ser un dels més prestigiosos del seu àmbit (Ajuntament de Cornellà de Llobregat).



Imatge 3. Cartell del 18è Festival Internacional de Pallassos «Memorial Charlie Rivel». Font: festivaldepallassos.com

Les mostres de cultura popular són impulsades d'una banda, per l'ens públic, que organitza el Corpus, és a dir, la festa major, les activitats de nadal i reis, el carnaval o la diada de Sant Jordi, jornada en la qual es realitzen activitats que es vinculen al pla Cornellà Ciutat de Lectura, en col·laboració amb la Xarxa de Biblioteques de Cornellà. I, d'altra banda, per entitats particulars, com l'entitat Foment de Cultura Popular de Cornellà de Llobregat, que organitza els diables, correfocs i gegants, o els Castellers de Cornellà, entre d'altres.

El consistori agrupa en el programa Cultura en Família les activitats d'oci i cultura adreçades als infants i les famílies que organitza tan l'Ajuntament, com la Xarxa de Biblioteques o altres entitats de la ciutat

La ciutat disposa de no pocs equipaments culturals: sis sales d'exposicions -l'Espai d'exposicions Satèl·lit'Art, la sala d'exposicions Art Públic, la sala Espai d'Art Moritz, la sala d'exposicions del Castell de Cornellà, la sala d'exposicions Titan, dins la Biblioteca Marta Mata i la sala Raimon Llort-; quatre equipaments escènics -l'Auditori de Cornellà, l'Auditori de Sant Ildefons, l'Orfeó Catalònia i la Sala Ramon Romagosa; dues macrosales de cinema situades dins de recintes comercials, que substitueixen els dos cinemes històrics del municipi, el Cinema Pisa, tancat el 2012 i el Familiar Cinema Titan, situat en un edifici modernista del centre de Cornellà, que va tancar les seves portes a finals dels anys seixanta-; tres centres cívics que son seu de diverses associacions populars i culturals i quatre biblioteques.



Imatge 4. Edifici noucentista on s'ubicà el Familiar Cinema Titan, actualment Biblioteca Marta Mata de Cornellà. Font: [cornella.cat](http://cornella.cat)

## 3. Anàlisi del museu de Matemàtiques de Catalunya

### 3.1. Trajectòria de l'Associació per promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya MMACA

#### *El grup impulsor i la xarxa associativa*

L'Associació per a promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya MMACA es va constituir l'any 2008 amb la voluntat d'instaurar un espai museístic dedicat a les matemàtiques a Catalunya (Associació MMACA: 2019b).

El grup que va impulsar l'Associació MMACA estava integrat per professors, majoritàriament de secundària i càrrecs directius d'Instituts, que estaven interessats en la didàctica de les matemàtiques, que utilitzaven formes innovadores de treballar a classe i apostaven per l'ús de tot tipus de materials. Inicialment, aquests professors es van constituir com a grup de treball de l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en el marc de la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT). El fet d'establir-se com a grup de treball de la UPC va suposar els avantatges de poder comptar amb un espai virtual per treballar, una petita dotació econòmica i una descàrrega de feina burocràtica. També va comptar amb el suport de la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM) i del Departament d'Ensenyament mitjançant el Cesire-Creamat (Associació MMACA: 2019b; Baile: 2018).

Va ser una iniciativa molt ben rebuda per la comunitat matemàtica. El suport de la xarxa associativa va ser fonamental per a la seva formació, en especial el suport de les societats de professors de matemàtiques de Catalunya: hi van participar membres de les diferents associacions (ABEAM, APAMMS, ADENGI, APMCM, Lleimat), dels ICE de les Universitats, de les Facultats de Matemàtiques i de la Societat Catalana de Matemàtiques. Inicialment el grup comptava amb una dotzena de membres, que s'han anat incrementant amb el temps i malgrat que alguns han deixat de participar activament, es manté encara la vinculació associativa i la col·laboració (Baile: 2018).

Els objectius del grup van quedar definits des de ben al principi. A l'acta de reunió del grup de treball del 21 de juny de 2006 queden reflectits: «(1) Divulgar i estimular una imatge social positiva de les matemàtiques, posant de manifest la seva presència i el paper que juguen per a la nostra cultura i per al nostre progrés; (2) Donar suport a la tasca educativa que es fa als centres escolars tot complementant-la amb propostes que tal volta depassen les possibilitats de l'escola» (Associació MMACA: 2006b). Durant un temps es va debatre sobre com encarar el projecte, si crear un laboratori de matemàtiques dins les escoles amb material manipulable o exposar materials que s'havien elaborat, fins que es va arribar a la conclusió que un museu tindria més visibilitat i es va decidir treballar per aquesta opció (Baile: 2018).

### *Les primeres exposicions temporals*

El primer objectiu del full de ruta va ser organitzar exposicions per a que la gent veiés com podia arribar a ser un museu de matemàtiques. Durant pràcticament dos anys es va treballar per seleccionar activitats que el soci, en la seva tasca com a professors, havien treballat a classe i veure quines podien ser interessants a nivell expositiu. Es va partir de les investigacions de diversos membres del grup de treball: de la recerca de Josep Rey sobre museologia i museografia, del treball d'Anton Aubanell sobre la utilització de materials i activitats a l'aula de matemàtiques i del treball de Pura Fornals sobre jocs de taula i aplicacions a les matemàtiques. Després es van començar a incorporar els materials i les activitats que es van considerar més adients (Baile: 2018). Tot i que hi havia molt de material procedent de formacions i xerrades que s'havien realitzat prèviament, es va decidir construir-ne de nous: calidoscopis polièdrics, material de relacions entre superfícies, trencaclosques, sistemes d'engranatges, etc. (Associació MMACA: 2006b).

Mentre es treballava per a la construcció de mòduls i activitats i es cercaven espais per a realitzar una exposició, a principis de 2007 es va promoure una visita al Mathematikum de Giessen, un museu dedicat a les matemàtiques situat a Alemanya, on destacaven els materials manipulables. A aquesta visita en va seguir una altra a Lisboa el 2007, al Matematica Viva, una exposició temporal de matemàtiques. D'altra banda, també es van rebre suggeriments del Museo della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci de Milà, que van aconsellar tenir molt en compte l'aspecte comunicatiu (Baile: 2018).

A mitjans de 2008, va arribar una proposta de l'Ajuntament d'Alella per a organitzar una exposició en aquell municipi durant la Setmana de la Ciència. Tot i que en un principi es va decidir no anar-hi per falta de maduresa del projecte, finalment es va tirar endavant la primera exposició organitzada pel grup de treball «Museu de Matemàtiques». L'exposició, que es va realitzar al Node Art i Pensament Comafosa (Associació MMACA: 2008), es va presentar amb materials dels quals encara es tenien dubtes sobre el format, amb alguns elements que no eren de creació pròpia com el tànxix o el tangram, donant-los hi una altra visió, però amb unes activitats que van funcionar molt bé. Aquella exposició va tenir molt bona acceptació entre les escoles, sobretot les d'Alella. Es va

considerar una exposició molt exitosa i va reforçar dins el grup la idea de que era possible crear el Museu de Matemàtiques. A partir d'aquí es van poder desenvolupar un seguit d'exposicions amb material propi. L'any següent, el 2009, es van poder organitzar tres exposicions: a Figueres, a Girona, en el marc de la organització de les Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas (JAEM), i a l'Edifici Històric de la Universitat de Barcelona, una fita que els impulsors ambicionaven des de l'inici i que va significar un salt qualitatiu, ja que l'espai, un edifici històric, tenia grans limitacions materials i va requerir una inversió de diners important per al que aleshores podia assumir l'associació. A partir d'aquí va començar l'activitat una mica més intensa (Baile: 2018).

### *Fundació de l'Associació per promoure i crear un museu de matemàtiques a Catalunya MMACA*

Quan l'activitat del grup de treball va evolucionar, es va acordar que calia que el grup es transformés en una associació. El 3 de desembre de 2008, en reunió del grup de treball es va aprovar l'Acta Fundacional de l'Associació per promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya MMACA i es va designar la junta directiva. Es va constituir com a associació sense finalitats lucratives, definint l'àmbit d'actuació al territori de Catalunya, i un cop passat el temps necessari es va transformar en una associació d'utilitat pública (Associació MMACA: 2009; Fernández Bozal: 2012).

En els estatuts es defineix que l'associació «es constitueix amb la voluntat de divulgar les matemàtiques per millorar-ne la imatge social i de donar suport als centres educatius en la seva tasca en el camp de les matemàtiques» amb les següents finalitats: (1) Promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya», (2) divulgar i estimular una imatge social positiva de les matemàtiques: apropar-les a les persones mitjançant experiències interactives i activitats de manipulació i posar de manifest la seva presència i el paper que juguen en la nostra cultura i en el progrés social i (3) donar suport a la tasca dels centres educatius, des d'infantil, primària i secundària fins a la universitat, tot complementant-la amb propostes que depassen les seves possibilitats o la seva funció institucional» (Associació MMACA: 2009).

S'havia partit dels objectius definits a les primeres reunions del grup de treball, desenvolupant-los i enriquint-los. En les finalitats estaven la motivació de contribuir a un canvi en la imatge social de les Matemàtiques, d'apropar les matemàtiques a la gent, de servir a l'educació matemàtica des de fora de l'escola i des de formats no acadèmics, de que es veiés que hi havia diferents maneres d'accedir a les matemàtiques, a través de la interacció amb els materials, de que la gent perdés la por i s'atrevis a fer matemàtiques (Baile: 2018).

Es va establir que l'Associació MMACA comptés amb dos òrgans de gestió: l'Assemblea General i la Junta Directiva i se'n van designar els seus components (Associació MMACA: 2009). Més endavant es van anar definint aspectes legals i qüestions com la creació d'un catàleg amb els mòduls que s'havien creat i la petició d'un ISBN per a deixar constància pública de que el grup havia produït aquells materials en aquella data i en aquell format (Baile: 2018).

### *La sostenibilitat dels primers anys de l'associació*

Un aspecte important de la trajectòria del va ser aconseguir la sostenibilitat del que poc a poc s'estava transformant en una associació. El nucli fort va ser el treball voluntari, la xarxa associativa, una mitja jornada de dedicació a càrrec del Departament d'Educació i el coixí econòmic acumulat fins llavors.

Pel que fa al treball voluntari i la xarxa associativa, cal destacar que no només les tasques de la gran majoria dels integrants de l'associació ha estat voluntària sinó que també ho ha estat el monitoratge, sobretot pel que fa a les exposicions itinerants i a excepció, temps després, de l'exposició permanent de Cornellà. Als inicis eren els membres del grup de treball, i després de l'associació, qui estava present a les exposicions. Després es va començar a realitzar un monitoratge en col·laboració amb les universitats, en tant que els i les estudiants hi participaven i feien una experiència de didàctica. Poc a poc es va anar elaborant com havia de ser aquesta funció fins arribar a redactar un decàleg de l'educador del MMACA. D'altra banda, pel que fa al material, tot el que s'anava produït es guardava a casa d'uns i altres i més endavant a un local cedit per l'Ajuntament de Centelles on s'ubicà el magatzem principal i a un espai a l'Institut Arnau Cadell de Sant Cugat on treballava Enric Brasó, un dels membres de l'associació (Baile: 2018). A més, com s'ha comentat anteriorment, la xarxa associativa del professorat de matemàtiques ha estat sempre un coixí per al MMACA, no només pel recolzament en la formació del grup de treball i la fundació de l'associació, sinó que han estat una peça clau per a l'organització de les exposicions itinerants.

Pel que fa les mitges jornades de dedicació del Departament d'Educació, esmentar que des del curs 2007-2008, el president de l'associació, Josep Rey, en va gaudir d'una fins a la seva jubilació, que va servir per a la producció dels mòduls, una producció que es va incrementar molt a partir de les primeres exposicions itinerants. Avalada pel Creamat, la mitja jornada es va mantenir fins i tot durant els anys més durs de la crisi econòmica. Més endavant, aquesta mitja jornada va anar destinada a la coordinadora de l'exposició permanent, Pura Fornals, per gestionar l'espai que l'associació té al Palau Mercader de Cornellà (Baile: 2018).

Al respecte del finançament de les exposicions, ressaltar que al principi no es disposava de diners i, fins i tot en ocasions, havien de ser avançats pels membres del grup per a poder dur a terme les activitats. Tot i que es rebien unes petites quantitats del fons interuniversitari i de la Societat Catalana de Matemàtiques, després de la primera exposició a Alella es va obtenir una subvenció de 8.000 euros que va fer possible contractar un dissenyador de La Garriga per a construir plafons i taules per a les exposicions següents. Després de l'exposició de Girona del 2009, la JAEM va aportar 4.000 euros i els membres de l'associació ja no van haver d'avançar diners. Amb l'aportació de la JAEM es van poder anticipar les despeses que requeria l'exposició de la UB a la tardor del 2009. D'altra banda, una mica més endavant, es va establir una col·laboració amb Hewlett Packard per a fer la producció de les lones informatives de forma gratuïta (Baile: 2018).

### *Evolució*

Hi ha hagut una evolució lenta, però controlada i això ha permès al col·lectiu anar adquirint habilitats i coneixements i definint responsabilitat dins l'estructura.

El primer contacte amb les xarxes museístiques internacionals es va realitzar amb la participació al European Collaborative for Science, Industry and Technology Exhibitions (ECSITE) el 2007 arran d'un viatge a l'exposició *Matemàtica Viva* de Lisboa. La participació a l'ECSITE va continuar el bienni successiu a Milà i els anys successius a Gotterborg i Toulouse. Però poc després es va renunciar a participar-hi perquè els projectes de l'organització eren més transversals. En aquells moments les necessitats de l'associació eren unes altres: calia desenvolupar un llenguatge propi i reunir la gent de matemàtiques perquè hi havia poquíssima oferta en els museus de ciència i tecnologia. Malgrat tot, d'aquestes experiències va néixer la conferència bianual de museus i centres de divulgació de matemàtiques (MATRIX). Així com l'ECSITE va sorgir del fet que els museus de ciència i els *science*



centers no trobaven un espai propi dintre de l'Organització Internacional dels Museus perquè la majoria d'entitats d'aquesta eren els grans museus d'art, d'alguna manera els museus de matemàtiques van fer el mateix amb els museus de ciències. Del MATRIX han nascut exposicions o participacions a fires, entre altres, per exemple, la Maths Week, projecte en el que cada any hi participa el MMACA (Baile: 2018).

Mentrestant, al voltant dels museus de matemàtiques s'estaven produint novetats. D'una banda, va néixer el MoMath, a Nova York i, d'altra banda, el Mathematikum de Giessen començava a tenir molt d'èxit dissenyant materials a l'àmbit europeu. Aquest museu va ser el principal inspirador del Museu de Matemàtiques e Catalunya i hi ha hagut una relació de col·laboració entre tots dos museus compartint idees i adaptant-les a cada context (Baile: 2018).

A la primera conferència del MATRIX a Dresde, Alemanya, l'Imaginary – la plataforma alemanya de divulgació de les matemàtiques-, va proposar una mena de decàleg per anar una mica més enllà del *gentlemen agreement* que existia entre tots els museus de matemàtiques per a poder compartir idees i pràctiques, però evitar la còpia directa dels projectes propis. Per exemple, el MoMath de Nova York va desenvolupar dos mòduls -l'anomenada margarida de cicloides i el cercle de foc- que consideren la seva senya d'identitat i demanen que els altres museus no ho copiïn o adaptin. En aquesta conferència es va discutir un possible protocol, però no es va arribar a redactar. Tanmateix d'aquella trobada va quedar aquesta idea com a norma de comportament entre els museus de matemàtiques (Baile: 2018).

Hi va haver també algun petit contacte amb l'Exploratorium de Sant Francisco, que era una referència molt important per al MMACA dins tots el *science center* del món. En una trobada, un responsable de l'Exploratorium va mirar el catàleg dels mòduls del MMACA i li va agradar molt el que es feia, dient que ells s'estaven movent en aquella direcció. Aquest contacte va ser una motivació molt important (Baile: 2018)

Durant algun temps, el consolat japonès a Barcelona va mirar de recolzar el projecte de l'associació, un contacte que s'havia establert a través d'un matemàtic japonès, Jin Akiyama, que treballava amb les universitats del país. El cònsol, que va establir contactes amb la llavors coordinadora s'hi va implicar, va proposar millores i va recomanar el projecte del Museu de Matemàtiques a col·legues i polítics, una relació, però, que va finalitzar en ser nomenat càrrec diplomàtic en un altre destí (Baile: 2018).

Les exposicions itinerants ja amb la identificació d' «Experiències matemàtiques» van ser una tònica durant cinc o sis anys fins a aconseguir tenir una seu de l'exposició permanent a Cornellà. Després de l'exposició a l'edifici històric de la Universitat de Barcelona van seguir altres aquell mateix any com les de Centelles i Castelldefels i de nou a Girona el 2010, Saragossa, Berga, o Sabadell entre moltes altres que hi van seguir. En aquells moments també es va començar a participar al Matefest i a la Festa de la Ciència del Parc de la Ciutadella.

#### *La sostenibilitat del grup de treball i de l'associació*

L'estratègia a llarg termini de l'associació sempre ha estat tenir una xarxa de museus, però inicialment calia trobar un primer espai permanent. A mesura que es van anar establint contactes i explicant el projecte del Museu de Matemàtiques, l'associació va entrar en tractes amb diferents municipis abans de que l'Ajuntament de Cornellà els hi oferís un espai: havien sorgit oportunitats a



Centelles, Salt o a l'espai Fabra i Coats a Barcelona. Algunes propostes es van descartar perquè els espais que es proposaven no tenien bona comunicació i en altres casos, com a Sant Cugat, on s'hi va arribar fins i tot a preparar un conveni, no van tirar endavant per decisions alienes (Baile: 2018).

Finalment l'Ajuntament de Cornellà va apostar pel MMACA el 2014. El pla educatiu de l'Ajuntament era la millora en llengües i matemàtiques i el projecte hi encaixava. La regidora de cultura i educació de l'Ajuntament va confiar en la proposta, va apostar per aquest projecte i va convèncer l'alcalde que cedís un espai al Palau Mercader: un espai a la segona planta, que estava inutilitzat des de feia anys i que servia de magatzem pel Museu del Palau (Baile: 2018).

## 3.2. Disseny estratègic: missió, visió, objectius i valors

El Museu de Matemàtiques de Catalunya no disposa de cap document on s'especifiqui la planificació estratègica de l'entitat. No s'ha realitzat cap diagnòstic de la situació, no s'ha desenvolupat un pla estratègic on es defineixin i desenvolupin la missió, visió, objectius i valors de l'associació i per tant no hi ha indicadors, control dels objectius ni s'ha dut a terme cap procés avaluador de manera formal.

Tanmateix, tot i que encara no s'ha desenvolupat formalment cap pla estratègic, quan es va formar el grup de treball «Museu de les Matemàtiques» es van definir uns objectius generals, que posteriorment van ser redefinits i ampliat quan l'associació es va constituir com a tal i es van redactar els estatuts. Altres conceptes que es podrien catalogar com a missió, valors o filosofia de l'entitat queden plasmats bé en els catàlegs que s'han anat elaborant al llarg d'aquests anys o en la pàgina web, però no estan explícitament definits com a tals. Malgrat no hi ha hagut cap diagnòstic exhaustiva de la situació, com s'ha comentat anteriorment, la documentació consultada tal com actes de reunions i entrevistes realitzades palesen que en el sí de l'organització s'és conscient de quins són els aspectes més importants que es podrien definir com a fortaleeses, mancances, necessitats i reptes. A continuació s'exposen alguns punts que es poden identificar com a elements a tenir en compte per a elaborar un pla estratègic.

### *Missió*

La missió d'una organització presenta el propòsit del seu projecte. La missió del Museu de Matemàtiques de Catalunya la podem extreure dels estatuts de l'associació i de l'apartat de la pàgina web on s'identifica l'associació: «Apropar, divulgar i estimular una imatge positiva de les Matemàtiques i donar suport als centres educatius en la seva tasca en el camp de les Matemàtiques, a través de l'organització d'exposicions, activitats al carrer, cursos de formació i col·laboracions, mitjançant experiències interactives i activitats de manipulació. Té per àmbit principal tot el territori de Catalunya» (Associació MMACA: 2009; Associació MMACA: 2019b).

### Visió

La visió assenyalava les aspiracions i mostra on es vol arribar a mig i llarg termini. La visió del Museu de Matemàtiques la podem extreure també dels seus estatus: «Promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya» paraules que, de fet, donen nom a la pròpia associació. L'Associació MMACA compta amb un espai al Palau Mercader de Cornellà de Llobregat dedicat a l'exposició permanent «Experiències Matemàtiques», però la idea és establir un museu en xarxa amb exposicions per tot el territori. En el Catàleg del museu de 2016, es feia referència a aquest concepte i s'explicava que aquesta xarxa es podria fer a través de subseus, sales permanents i exposicions itinerants i que seria necessària una seu central en un edifici propi que coordinés tota la xarxa museística i servís de referència amb tallers, sala d'actes, aules o espais de consulta (Associació MMACA: 2017b). Tanmateix, en la documentació de l'associació que inclou un seguit d'entrevistes realitzades a membres de la junta, s'extrau que no queda clar com s'estructuraria aquesta xarxa.

### Valors

Aquest apartat faria referència als valors que orienten les decisions de l'organització. A continuació es mostren alguns conceptes de la filosofia de l'associació extretes dels estatus, de les actes de reunions, dels diversos catàlegs i de les entrevistes realitzades, que, redefinits en uns mots concrets, podrien encabir-se dins l'apartat de valors del Museu de Matemàtiques de Catalunya (Associació MMACA: 2006; Associació MMACA: 2017b; Associació MMACA: 2019b).

- Un museu és entès com un espai d'aprenentatge lliure i fora de currículum.
- Un museu ha de tenir una projecció dins de la societat en general.
- L'experimentació personal és entesa com un instrument per plantejar-se preguntes i obtenir respostes.
- Intuïció, flexibilitat, ordre, tranquil·litat, com a valors que es fomenten en l'aprenentatge a les exposicions i activitats.
- Estímul de la competència comunicativa en els mòduls de les exposicions.
- Tots els materials estan pensats per ser manipulats.
- Materials fets a mà per membres de l'Associació. Si no es pot fabricar una peça, es contacta amb artesans locals.
- El MMACA s'acull a l'esperit de la declaració de la 1a Conferència mundial de museus de matemàtiques, MATRIX, celebrada a Dresden, Alemanya, el setembre de 2014. Es defensa que cal compartir i difondre, sense pretensions d'exclusivitat, les aportacions museístiques que contribueixen a la difusió de la ciència, de la mateixa manera que es comparteix lliurement un teorema.

### *Objectius estratègics*

Els objectius estratègics són els objectius prioritaris i pegen de la missió. Com bé es comentava, el Museu de Matemàtiques no ha elaborant cap plantejament estratègic, però en els estatus de l'associació, redactats el 2008, es pot trobar tot un seguit de punts que en el document es defineixen com a finalitats, algunes de les quals es podrien considerar objectius estratègics:

1. Promoure exposicions relacionades amb les matemàtiques.
2. Promoure la participació dels centres educatius en les exposicions i les activitats del Museu.
3. Promoure i coordinar projectes de col·laboració amb altres institucions d'àmbit internacional que tenen finalitats semblants.
4. Promoure altres activitats de divulgació de les matemàtiques.

Deu anys després de la redacció dels estatus i tot i que algunes d'aquestes finalitats encara poden estar vigents, els objectius podrien incorporar els nous reptes i les necessitats del moment com podria ser la consolidació del projecte, el relleu generacional o la consecució d'una infraestructura adient, entre altres.

### *Objectius operatius*

Els objectius operatius concreten les prioritats i pegen dels objectius estratègics. Entre les finalitats redactades als estatuts es podien identificar els objectius estratègics, però alguns altres eren en realitat objectius operatius. Es parlava, per exemple, de «promoure la participació dels centres educatius en les exposicions i les activitats del Museu, crear i facilitar guies didàctiques i materials per a aquests centres, fomentar i organitzar activitats de formació del professorat relacionades amb les activitats de l'associació». En aquest cas «promoure la participació dels centres educatius» seria l'objectiu estratègic i la forma de concretar-lo, és a dir, els objectius operatius, serien «crear i facilitar guies didàctiques i materials» i «organitzar activitats de formació del professorat relacionades amb les activitats de l'associació». Aquests objectius operatius encara s'haurien de concretar més en un programa, un nivell de planificació encara poc desenvolupat dintre de l'organització.

## 3.3. Espais i instal·lacions

L'exposició permanent del Museu de Matemàtiques de Catalunya «Experiències matemàtiques» està situada a la segona planta del Palau Mercader, dins del Parc de Can Mercader, a Cornellà de Llobregat.

### *El Parc de Can Mercader*

El Parc de Can Mercader és una gran zona verda que limita amb la Ronda de Dalt i els barris d'Almeda i Sant Ildefons de Cornellà (Associació MMACA: 2019; 2019b). Prové d'una antiga hisenda agrícola de la qual hi ha notícies documentades des de finals de l'Edat Mitjana. Al segle XIX, Joaquim de Mercader i Belloch va fer construir el Palau Mercader i s'ampliaren els jardins com a residència d'esbarjo. El 1953, la vídua del darrer hereu va passar el patrimoni a la fundació familiar Fundació Belloch-Pozzali, adscrita al bisbat de Barcelona, amb la intenció de crear una institució eclesiàstica destinada a l'acolliment d'estudiants. El projecte, però, va quedar aturat el 1961 per la pressió dels veïns d'Almeda que reivindicaven la totalitat dels terrenys de Can Mercader com a zona verda. El 1974 la Comissió d'Urbanisme va adquirir els terrenys i els va cedir gratuïtament a l'Ajuntament de Cornellà, que els va incloure en el Catàleg d'Edificacions Històriques. Dos anys després, la Generalitat els va declarar monument històrico-artístic. Finalment, després d'uns anys d'obres per a restaurar el complex, el 1989 es va inaugurar com a Parc de Can Mercader (Àrea Metropolitana de Barcelona: 2012).

El parc té una superfície de 10,5 ha. i s'ha convertit en uns dels espais públics més polivalents de la ciutat. En el parc es troba el Complex Aquàtic i Esportiu Can Mercader, una zona de gimnàstica d'accés lliure, un rocòdrom, zones de jocs infantils, un itinerari botànic, zones de pícnic, restaurant, bar i espais per córrer, patinar o anar en bicicleta. La part central inclou les dues peces emblemàtiques del parc: la plataneda i el Palau Can Mercader (Ajuntament de Cornellà de Llobregat: 2014; Àrea Metropolitana de Barcelona: 2012).



Imatge 5. Parc de Can Mercader. Font: Ajuntament de Cornellà.

### *El Palau Can Mercader*

El Palau Can Mercader va ser construït entre 1865 i 1870 per encàrrec de Joaquim de Mercader i Belloch, com a torre d'esbarjo. És un gran edifici obra de Josep Domínguez Valls, de planta quadrangular amb torres octogonals als angles. Té dues plantes principals i una tercera pel servei, distribuïdes a l'entorn d'un pati interior. El 1995 va obrir al públic com a museu d'arts plàstiques i decoratives i com a seu d'actes culturals i casaments civils. Actualment la planta noble alberga el Museu Palau Mercader i a la segona planta es troba l'exposició permanent del Museu de Matemàtiques de Catalunya (Àrea Metropolitana de Barcelona: 2012).

El Museu Palau Mercader exposa més de 3.000 objectes que formaven part del museu del comte de Belloch: elements de decoració, mobles i obres d'art de gran riquesa, model de la forma de vida de l'aristocràcia catalana del segle XIX (Diputació de Barcelona).



Imatge 6. Palau Can Mercader. Font: Museu de Matemàtiques de Catalunya.

### *L'espai arquitectònic*

La segona planta del Palau Can Mercader acull l'exposició permanent «Experiències Matemàtiques» del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Es tracta d'un espai d'una mica més de 300 m<sup>2</sup> amb sales dedicades a la geometria, la combinatòria, el càlcul, l'estadística, la simetria i la cartografia, així com

una botiga i una sala dedicada especialment als primers cursos de primària situada a la planta inferior del Palau Can Mercader (Associació MMACA: 2017). La distribució és la següent:





Imatge 7. Distribució de l'espai del Museu de Matemàtiques de Catalunya al Palau Can Mercader. Font: Museu de Matemàtiques de Catalunya.

L'espai, durant anys en desús, va ser cedit el 2014 per l'Ajuntament de Cornellà. Mitjançant un conveni, el consistori cedeix l'ús al Museu de Matemàtiques i es fa càrrec dels subministraments, a excepció del telèfon i també del servei de neteja, del servei de manteniment i dels conserges, que són compartits amb el Museu Palau Mercader (Fornals: 2018).

És un espai limitat pel que fa als metres quadrats: els 300 m<sup>2</sup> dels que el museu disposa a la segona planta del Palau Mercader permeten ubicar l'exposició permanent, però no són suficients per a totes les activitats, tallers, xerrades o gimcanes que es voldrien fer. També és un espai limitat pel que fa a la capacitat de càrrega de l'edifici: només permet l'accés d'un determinat nombre de persones al mateix temps, fet que limita els torns de visites lliures i la reserva de visites escolars, que queden per sota de la demanda. Finalment és un espai limitat pel que fa als horaris: per qüestions d'adaptació als horaris d'apertura del Palau Mercader, l'exposició permanent del Museu de Matemàtiques de Catalunya només pot obrir els matins de dilluns a divendres per a les visites escolars i les tardes dels dimecres i els matins dels diumenges per a les visites lliures. Davant d'aquestes limitacions, el Parc de Can Mercader suposa un espai addicional disponible per a realitzar activitats com el taller de cúpules de Leonardo o la gimcana matemàtica que, tal volta, no es podrien realitzar per manca de recursos. En cas de pluja es permet utilitzar una zona coberta en un edifici adjacent (Baile: 2018)

El fet de compartir un espai amb el Palau Mercader amb una altra entitat, el Museu Palau Mercader genera tensions. D'una banda, per al Museu de Matemàtiques el públic és fonamental i tots els seus materials són tàctils, d'altra banda el Museu Palau Mercader és un espai de conservació, on hi ha un patrimoni important i fràgil, que està rebent l'impacte dels més de 7.000 visitants individuals i més de 30.000 alumnes de centres educatius que el MMACA està atenent anualment. Per al Museu

Palau Mercader el públic és un impediment per a la conservació. És complicat conciliar aquestes dues visions (Baile: 2018).

### *Ubicació i accessibilitat*

La seu permanent del Museu de Matemàtiques és accessible amb transport públic mitjançant diverses línies d'autobús, línia 5 del metro de TMB, estació de Renfe, i estació de Ferrocarrils de la Generalitat, que connecten directament amb el Barcelonès, el Baix Llobregat i el Vallès Occidental. Els vehicles privats o transports escolars també poden accedir fàcilment a la zona des de la ronda de Dalt, per la carretera de l'Hospitalet i fins l'aparcament de la piscina pública (Àrea Metropolitana de Barcelona: 2012).

Pel que fa a l'accessibilitat, salvant un esglaó que hi ha a l'entrada del Palau Mercader, dins l'edifici hi ha un ascensor que arriba fins a la segona planta on està l'exposició permanent del MMACA i permet l'accessibilitat per a persones amb mobilitat reduïda.

### *La necessitat d'espais adients per a l'activitat museística*

Un plantejament a llarg termini en el sí de l'associació dibuixa la possibilitat de crear un museu en xarxa amb exposicions per tot el territori. En un dels catàlegs del museu s'explicava que aquesta xarxa es podria implantar a través de subseus, sales permanents i exposicions itinerants i que seria necessària una seu central en un edifici propi que coordinés tota la xarxa museística i servís de referència amb tallers, sala d'actes, aules o espais de consulta (Associació MMACA: 2017b). De fet, s'observa que la oferta que es fa a Cornellà és insuficient: al més de juliol es va obrir el període de reserves per a les visites escolars dels període 2018-2019 i pocs dies després estava tot gairebé ple. En aquests moments, per exemple, s'està intentant trobar un espai per a una exposició permanent a Girona (Baile: 2018).

Tot i quedar clar que es vol una xarxa de museus, hi ha petits aspectes en que es divergeix d'opinió. Per exemple, en algunes ocasions es considera necessària una seu central, en altres no seria imprescindible, de vegades es considera que és un aspecte a decidir depenent dels espais que s'ofereixin. O un altre exemple, quin contingut tindrien aquestes subseus. (Baile: 2018).

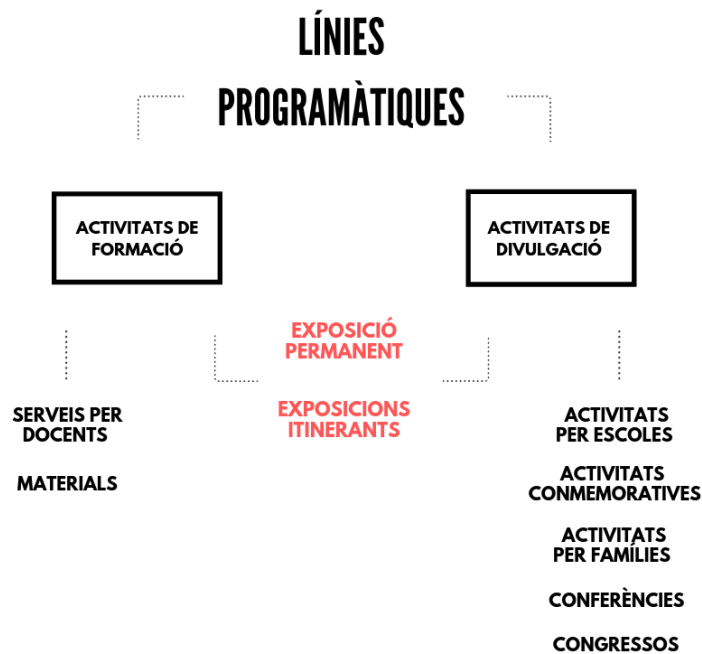
Més consens hi ha en la definició de com seria l'espai ideal d'un Museu de Matemàtiques. Caldria un espai cedit per algun ajuntament o entitat amb els metres quadrats adients per dur a terme l'activitat pròpia del MMACA, que tingués espai per a exposicions, tallers i activitats, amb un auditori, que es pogués instal·lar un magatzem i un petit taller per a la construcció de materials. Ara per ara, però, es considera que es poden adaptar als espais i metres quadrats que es puguin arribar a oferir (Baile: 2018).

Actualment està pendent de confirmació la proposta de l'Ajuntament de Barcelona de cedir un espai per al MMACA en el districte de Sarrià-Sant Gervasi. Es tractaria del Dipòsit del Rei Martí, una espai situat a tocar de la Torre Bellesguard i que l'ajuntament va recuperar fa pocs anys per a usos culturals. Els metres quadrats dels que disposa no serien suficients per a fer un museu, però es podria muntar una sala d'exposició i una sala de tallers. De totes maneres, seria necessari que l'Administració es fes càrrec del sou de la persona que gestionés l'espai ja que ara per ara l'Associació no el podria assumir. També caldria produir nou material per a aquest espai. Pel que fa

a la ubicació, destacar que està situat en un barri amb poca vida a segons quines hores i que no hi ha espai per aparcar a prop si les escoles es traslladen amb transport escolar (Baile: 2018).

### 3.4. Programació

Un cop analitzada l'exposició i els tipus d'activitats que s'ofereixen, es pot concloure que les línies programàtiques es divideixen en dues branques: d'una banda, les activitats de divulgació i, d'altra banda, les activitats de formació. L'exposició permanent i les exposicions itinerants responen a totes dues finalitats. Pel que fa a les activitats de divulgació, es programen activitats per a escoles, activitats commemoratives, activitats per a famílies, conferències i congressos. Mentre que com a activitats de formació, hi ha serveis per a docents i recursos materials a l'abast de les escoles.



Gràfic 3. Línies programàtiques del Museu de matemàtiques de Catalunya. Font: elaboració pròpia.



## Exposicions

### Exposició permanent

La filosofia i la línia pedagògica del museu va de la mà amb els objectius definits en els estatuts de l'associació. El tipus d'aprenentatge que es planteja des del MAMCA vol ser diferent al que habitualment es fa a l'escola. La idea principal és que la gent perdi la por a enfrontar-se als problemes i es considera que la millor manera de dur-ho a terme és a través de materials manipulables on intervenen els colors i les textures i de reptes que al darrera tenen un contingut matemàtic. Tots els materials són tangibles. Es fomenta la intuïció, la flexibilitat, l'ordre, la tranquil·litat i s'estimula la competència comunicativa. El lema de les exposicions «prohibit no tocar» resumeix aquests aspectes. En aquest context, el rol del servei educatiu és guiar amb més preguntes o amb l'explicació de la finalitat del mòdul, però no dir si allò que intenta comprovar l'alumne o el visitant està bé o malament. Es considera que és millor que la gent surti de l'exposició amb una pregunta que amb una resposta, inspirant-se en les idees plantejades per Jorge Waggensberg, exdirector del CosmoCaixa (Baile: 2018). Relacionades amb l'exposició permanent del Museu de Matemàtiques, s'organitzen dos tipus de visites:

Visita lliure a l'exposició permanent «Experiències matemàtiques» **per a públic individual**. La visita és possible els dimecres tarda i els diumenges al matí.

Visita amb acompanyament del servei educatiu del MMACA a l'exposició permanent «Experiències matemàtiques» **per a grups escolars** del cicle superior de primària, educació secundària, batxillerat, universitat i altres ensenyaments. A través de la manipulació directa dels materials, l'alumnat pot afrontar diferents reptes matemàtics. Es treballa càlcul, combinatòria, estadística, geometria i simetria.

Visita amb acompanyament del servei educatiu del MMACA a l'exposició permanent «Petites experiències matemàtiques» **per a grups escolars del cicle inicial i mitjà de primària**. L'alumnat té la possibilitat d'afrontar diferents reptes matemàtics. Es produeix un apropament intuïtiu als conceptes abstractes mitjançant la manipulació directa dels materials. Es treballen reptes de càlcul, geometria, distribució al pla i a l'espai, orientació i, fins i tot, estadística, adaptats al nivell educatiu.

### Exposicions itinerants

Les exposicions itinerants són el germen del Museu de Matemàtiques i es consideren l'acció clau per mantenir contacte amb el territori i les diferents entitats actives que hi ha repartides. La xarxa de col·laboradors locals permet programar exposicions temporals de diferents envergadures i dirigides a públics específics. Paral·lelament a la programació de l'exposició itinerant es fa una oferta formativa al professorat que ho desitgi.

*Activitats de formació***Serveis a docents i centres educatius**

Visites guiades a les exposicions «Experiències matemàtiques» i «Petites experiències matemàtiques» amb acompanyament del servei educatiu.

Formació per a la realització del taller Cúpules de Leonardo.

Exposició portàtil del MMACA. S'ofereix muntar una exposició al centre educatiu amb diferents materials de sobretaula, per motivar l'alumnat a treballar les matemàtiques des d'un punt de vista diferent.

**Recursos materials a l'abast**

Leonardome. Les peces que s'utilitzen en el taller de cúpules.

M4 (Maletes de Material Manipulatiu del MMACA). Selecció de reptes de geometria, càlcul, probabilitat o combinatòria per organitzar una exposició en els centres educatius.

*Activitats de divulgació***Activitats complementàries per a escoles**

Per a escolars de cycle inicial i mitjà de primària:

Descobrir la geometria: es fa un treball d'identificació de les peces i s'explorà com combinar-les per crear noves formes geomètriques. Es potencia la percepció espacial i la creativitat.

Construïm poliminós: es descobreixen els germans grans dels dominós: els triminós, tetraminós i pentominós. Es generen rectangles i altres formes geomètriques, tot pensant en el seu perímetre i la seva superfície i veient possibles relacions.

Per a escolars de cycle superior de primària, secundària, batxillerat, universitats i altres ensenyaments:

Cúpules de Leonardo: de forma cooperativa, el grup pot construir espectaculars estructures de més de 4m de diàmetre, utilitzant un sol model de peça. Es proposen 11 patrons geomètrics que donen lloc a cúpules amb diferents característiques. Es treballen angles, figures geomètriques, intersecció de rectes, pas del pla a l'espai, física i una mica d'història.

Gimcana matemàtica: cada equip ha de resoldre de manera col·laborativa diferents reptes matemàtics en un itinerari pel Parc Can Mercader (només per a cicle superior de primària i secundària).

### Activitats commemoratives

Aniversari de la inauguració de l'Exposició permanent a Cornellà, Dia Pi, Dia escolar de les Matemàtiques, Dia de Martin Gardner.

### Conferències

### Congressos

A nivell internacional el Museu de Matemàtiques de Catalunya participa en diversos congressos i trobades.

### Activitats destinades a les famílies

- Visita a l'exposició «Petites Experiències Matemàtiques» o «Experiències matemàtiques».
- Cúpules de Leonardo, els diumenges.
- Casal d'Estiu MMACA «Aquí les mates es toquen». Activitats lúdiques amb contingut matemàtic durant l'última setmana de juny i primera de juliol.

---

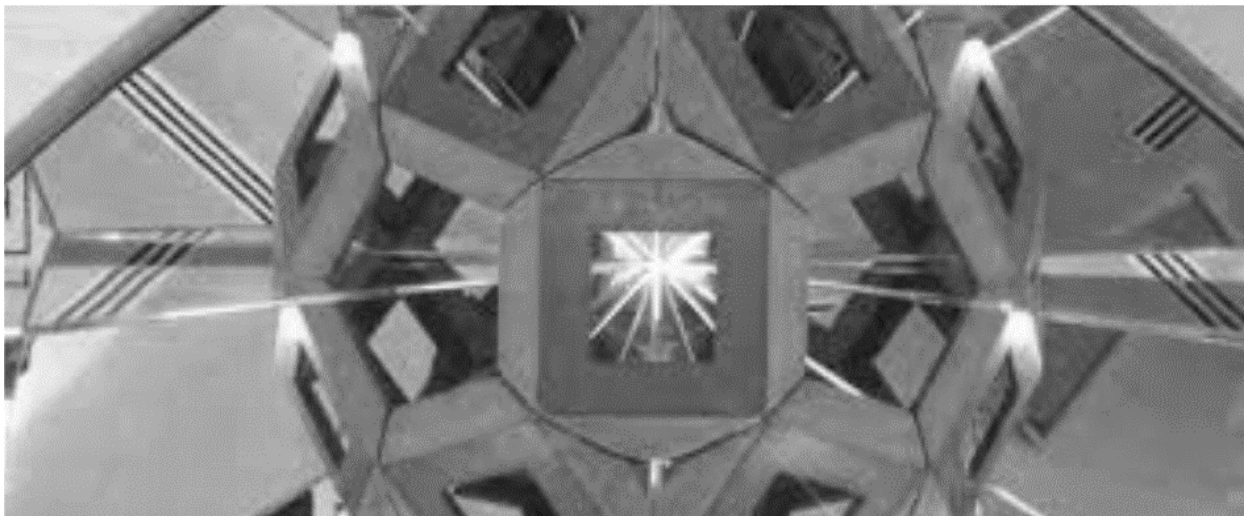
Les dades estadístiques de que disposa el Museu de Matemàtiques de Catalunya, relatives al 2017, mostren que l'Exposició permanent va rebre més de 7.000 visitants no escolars anuals i més de 30.000 visites escolars durant el curs (Associació MMACA: 2017b).

Pel que fa a les exposicions itinerants, des del 2008 se n'han realitzat més quaranta-cinc, fins i tot fora de Catalunya: a Gènova, Menorca, Palma de Mallorca i Saragossa (Associació MMACA: 2017b). Les exposicions itinerants que funcionen millor són aquelles en les que hi ha un grup de membres de l'associació o gent que hi està relacionada que demana dur l'exposició a un municipi concret i s'implica en la seva organització. Amb el temps, s'ha elaborat un protocol d'exposicions itinerants que inclou els passos que s'han de seguir i tot el que implica la seva organització: realitzar

conferències en paral·lel, visites escolars, monitoratge i formació d'aquest, oferta de formació per al professorat i activitats pel públic en general.

Una reflexió sobre la documentació del museu i una relectura de les entrevistes als membres de la Junta mostra que la proposta està tenint molt més èxit entre el públic escolar que entre el públic general. L'èxit de les visites escolars a l'exposició permanent del Palau Mercader ho demostra el nombre creixent de visites i el fet de que la demanda supera l'oferta que pot fer el MMACA. Davant d'aquests resultats, l'Ajuntament de Cornellà està satisfet perquè el l'exposició del Museu de Matemàtiques s'ha convertit en un punt de referència. A més, les exposicions itinerants s'estan realitzant amb èxit i s'ha professionalitzat la seva organització amb l'elaboració d'un protocol. Pel que fa al tipus d'activitats que es realitzen, es considera que les activitats dirigides als cicles educatius d'infantil i primària són poques i que s'està valorant desenvolupar-ne de noves.

El servei educatiu és considerat un element clau de les visites a l'exposició permanent, de les exposicions itinerants i també de les diferents activitats i taller. Es pot també destacar que el fet que en els darrers anys s'hagi establert prèviament una programació de les activitats addicionals que es fan a l'entorn del Parc de Can Mercader, com de les exposicions itinerants, denota que el projecte es torna cada cop més sòlid. D'altra banda, però, hi ha dubtes sobre si el públic individual que realitza la visita lliure, sense el suport del servei educatiu, treu tot el profit als materials de l'exposició.



Imatge 8. Mòduls i activitats del museu. Font: Museu de Matemàtiques de Catalunya.

És important destacar que en el sí de l'organització és considera problemàtica la manca de criteris establerts per acceptar o refusar les propostes externes que s'ofereixen al museu, fet que provoca que les decisions es prenguin de forma lenta i s'hagin d'assumir tasques per sobre de les possibilitats i que es deixi de banda algun projecte que podria reportar més beneficis, no estrictament econòmics. No es disposa de paràmetres per acceptar o refusar la col·laboració en projectes diversos (Baile: 2018).

### 3.5. Model de gestió

El Museu de Matemàtiques de Catalunya està gestionat per l'Associació per promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya MMACA, que és una entitat privada, declarada associació d'utilitat pública (Fernandéz Bozal: 2012). Està adscrita des del 2015 al règim fiscal especial regulat en el Títol II de la Llei 49/2012, de 23 de desembre, de règim fiscal de les entitats sense finalitats lucratives i dels incentius fiscals al mecenatge (Agència Tributària: 2014).

Els òrgans de gestió de l'associació són l'Assemblea General i la Junta Directiva. L'Assemblea General és l'òrgan sobirà d'expressió de la voluntat de l'Associació i es reuneix en sessió ordinària com a mínim un cop l'any. Les facultats de l'Assemblea són les següents (Associació MMACA: 2009): «(1) aprovar, si escau, la gestió de la Junta Directiva, el pressupost i els comptes anuals, (2), elegir i separar els membres de la Junta Directiva, (3) modificar i reformar els Estatuts d'acord amb el que disposa l'article 37, (4) fixar, si s'escau, les quotes de les persones associades i altres formes de contribució al sosteniment de l'Associació, (5) acordar l'ingrés i la baixa en federacions, confederacions o altres unions d'associacions, (6) acordar la dissolució de l'Associació, (7) sol·licitar la declaració d'utilitat pública, (8) estudiar, deliberar i aprovar, en el seu cas, les propostes que siguin presentades per la Junta Directiva, (9) establir les línies generals d'actuació que contribueixin a l'assoliment dels objectius o finalitats de l'Associació, (10) aprovar el Pla d'Activitats i (11) resoldre qualsevol altra qüestió que no estigui expressament atribuïda a cap altre òrgan».

La Junta Directiva és l'òrgan executiu, de representació i de govern de l'entitat, sense més limitacions que les imposades per la llei i pels Estatuts. Està integrada pel president/a, els vicepresidents/es, el secretari/a, el tesorero/a i els vocals que en cada moment anomeni l'Assemblea General, en qualsevol cas, per un mínim de tres persones. Les facultats de la Junta Directiva són les següents: «(1) executar i fer complir els acords de l'Assemblea General, (2) convocar l'Assemblea General ordinària i extraordinària i (3) confeccionar el pla d'activitats, presentar el balanç i l'estat de comptes de cada exercici a l'Assemblea General perquè els aprovi, si s'escau, i elaborar el pressupost de l'exercici següent».

Quan el grup de treball es va constituir com a Associació es va voler comptar amb representants de la comunitat matemàtica de Catalunya. En l'actualitat, la Junta Directiva la conformen:

PURA FORNALS

**Presidenta**

ENRIC BRASÓ, SERGIO BELMONTE, GLÒRIA SÁNCHEZ I JOSÉ REY

**Vicepresidents**

SANTI ESTOPÀ

**Secretari**

ALEIX MESTRE

**Tresorer**

Altres

**Vocals**

Com es comentava, l'Assemblea General es reuneix en sessió ordinària com a mínim un cop l'any, però la presa de decisions a nivell pràctic es fa en les reunions de junta ordinàries que es celebren normalment un cop al mes, però que estan obertes a tots els socis i sòcies (Estopà: 2018).

Els reptes que enfronta l'associació en sí mateixa i en relació al model de gestió són consolidar el projecte, donar-li continuïtat i captar gent nova. A excepció del grup de l'associació que hi ha a Girona, en el que hi ha hagut incorporacions en els darrers temps, el número de socis fa temps que està estancat entre trenta i quaranta membres (Baile: 2018).

### 3.5. Estructura organitzativa i RRHH

#### *Estructura organitzativa: coordinació i comissions*

L'estructura organitzativa del Museu de Matemàtiques de Catalunya es concreta, d'una banda, en una figura que s'encarrega de la coordinació de l'exposició de la seu permanent de Cornellà i que es finança amb mitja jornada de dedicació a càrrec del Departament d'Educació de la Generalitat. I d'altra banda, en una estructura organitzada en comissions. La funció de les comissions és gestionar de forma autònoma àmbits d'actuació o projectes concrets de l'associació, de manera que, en alguns casos, la seva existència és de caràcter temporal. La seva creació s'aprova en les reunions de Junta. Les comissions de caràcter més permanent serien: la comissió Cornellà per a la gestió de l'exposició permanent, la comissió Internacional per a les relacions a l'estranger, la comissió Comunicació per gestionar la web, les xarxes socials i el *mailing* o la comissió MATRIX que va estar activa per a l'organització del congrés realitzat a l'octubre de 2018. Addicionalment i per aspectes pràctics hi ha tot un grup de persones associades al museu a Girona i Lleida que actuen al territori

organitzant exposicions temporals i proposant nous materials (Baile: 2018; Estopà: 2018; Fornals: 2018).

Les decisions es prenen en reunió ordinària de la Junta o en l'Assemblea General, però tanmateix és una entitat poc jeràrquica i no hi ha una figura que es pugui comparar a un director, gerent o supervisor. Com es comentava, si algú vol iniciar algun projecte té llibertat per realitzar-lo sempre i quan se'n faci càrrec. A la vegada, els membres de més antiguitat de la Junta tenen molt pes decisor, fet que es voldria revertir per donar més autonomia i responsabilitat a les comissions.

De les entrevistes realitzades s'extreu que, de forma bastant generalitzada, es creu necessària una estructura que pugui englobar tota la organització i que, tot i la importància del treball voluntari de la gent i de les mitges jornades de dedicació a càrrec del Departament d'Educació, poc a poc es vagi professionalitzant. Una idea que s'ha plantejat a les entrevistes és consolidar el sistema organitzatiu de les comissions: que aquestes estiguin dividides per àrees i que en cada àrea hi hagi diferents projectes i per cada projecte un responsable que conegués els altres projectes per evitar la parcialització, competència i lluita pels recursos.

### *Recursos humans*

De les entrevistes realitzades als membres de l'associació (Baile: 2018), es pot observar que la major part de l'equip que integra el Museu de Matemàtiques està format per mestres i professorat de matemàtiques d'instituts i universitats. La organització dels recursos humans es pot establir de la següent manera segons el tipus de relació contractual amb el museu:

- Dues mitges jornades de dedicació a càrrec del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya: una per a la coordinació de l'exposició permanent i l'altra, puntual, per a l'organització del congrés MATRIX.
- Treball voluntari, que representa un pes important per a la sostenibilitat econòmica de l'associació.

Membres de l'associació i càrrecs de la Junta Directiva que tenen càrrecs de responsabilitat dins l'organització i que realitzen tasques diverses: creació de mòduls, tresoreria, organització de les exposicions, activitats i tallers, exposicions itinerants, comunicació, relacions internacionals, etc. Un aspecte a destacar seria la producció de mòduls. La majoria de materials del MMACA són fets a mà per membres de l'associació amb dedicació voluntària. Quan no es pot fabricar alguna peça es recorre a artesans locals. Aquesta producció s'emmagatzema a diferents espais privats o alguns locals cedits per municipis o instituts.

Col·laboracions amb universitats o ajuntaments i altres entitats per a facilitar personal per al monitoratge, sobretot per a les exposicions itinerants.

- Personal assalariat: unes dotze persones, majoritàriament amb contracte fix discontinu a temps parcial.

2 persones que realitzen tasques administratives, reserves i comunicació.

10 educadors/es. La gestió dels serveis educatius es fa de forma interna, no la realitza cap empresa externa.

Un aspecte del que l'entitat té cura especialment és del servei educatiu. S'és conscient de què la cada cop més externalització dels serveis educatius dels museus genera barreres entre les persones que pensen i realitzen els materials expositius i els que l'acompanyen i presenten al públic. A l'exposició permanent s'intenta que aquestes barreres es redueixin al mínim i s'aposta per la formació dels educadors, destacant la seva funció d'acompanyament i el seu paper actiu de cara a les persones, i per recollir tots els suggeriments per part d'aquests. Quan s'organitzen exposicions itinerants en que, en ocasions es compta amb educadors externs, s'ha vist que val la pena invertir temps en la seva formació per disminuir els problemes al llarg de l'exposició.

Alguns dels reptes per a la gestió de l'exposició permanent pel que fa al servei educatiu és (1) el reemplaçament dels educadors quan aquests estan de baixa, fet que per primera vegada ha ocorregut en el darrer curs i s'ha hagut de recórrer a membres de l'associació per assumir aquestes tasques i (2) mantenir-los en plantilla i contractar-ne de nous amb les característiques adients pel projecte. El museu no pot oferir a la plantilla contractes a jornada completa i, a més, ha de competir amb les llistes per a professorat de matemàtiques que el Departament d'Educació ha obert darrerament, incloent en aquestes llistes a estudiants que encara no han acabat el màster de formació del professorat.

- Personal propi del Palau Mercader que assumeix l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat. Aquí inclou personal de neteja, manteniment i conserges. A canvi, les escoles de Cornellà no paguen entrada i es realitzen activitats de dinamització per al municipi (Luna: 2018).
- Convenis de pràctiques de forma ocasional, generalment a l'estiu, tant d'alumnes de batxillerat com d'universitat, així com procedents de cursos de capacitatció del Centre d'Ocupació de Cornellà (Fornals: 2018).

Es pot observar que hi ha dos tipus de segmentacions a considerar pel que fa als recursos humans i a l'associació en general: generacional i de gènere. En el primer cas, destacar que bona part dels integrants de l'associació, de la Junta Directiva, de les persones que assumeixen càrrecs i responsabilitats dintre de l'organització i que realitzen tasques voluntàries són professors de matemàtiques amb una llarga trajectòria, alguns d'ells ja jubilats i en el sentit oposat trobem que el servei educatiu és el que compta amb personal més jove. El repte aquí és el relleu generacional: les tasques que realitzen els membres veterans de la junta són essencials, però és necessari trobar estratègies per aconseguir garantir la continuació d'aquestes activitats i incorporar gent nova. En el segon cas, destacar que el percentatge d'homes dins l'associació, la Junta Directiva i les persones que assumeixen càrrecs i responsabilitats és molt superior al de dones, un percentatge que canvia quan ens fixem en la plantilla assalariada que realitza tasques administratives i servei educatiu, en la línia del que mostren les dades sobre recursos humans de l'anàlisi quantitativa dels museus de Catalunya.



## 3.7. Stakeholders

El Museu de Matemàtiques de Catalunya encara no ha realitzar cap anàlisi dels grups d'interès. Hi ha un enfocament cap els centres educatius, sobretot, i els consumidors culturals, però amb aquests darrers tampoc s'ha realitzat una segmentació de públic visitant: quin perfil tenen, quina edat, d'on provenen, si hi ha turistes o no, etc. A continuació s'exposa un llistat dels *stakeholders* del Museu de Matemàtiques de Catalunya amb dades extretes de la documentació interna de l'associació -catàlegs d'activitats- i de les entrevistes realitzades (Baile: 2018; Estopà: 2018; Fornals: 2018).

### *Consumidors culturals*

En aquest apartat es considera el que habitualment es coneix com a públic -els centres educatius es consideraran com un grup a part-. Dins d'aquest grup es podria identificar:

- Públic individual procedent de Catalunya ja que la rotulació és bàsicament en català i l'àmbit territorial en el que actua el museu és Catalunya.
- Públic individual procedent de l'Estat i públic individual internacional. Sovint aquest públic té un coneixement previ i hi contacta. Acostumen a demanar un tracte més personal i guiat.
- Famílies residents a Catalunya. Hi ha una programació específica enfocada a les famílies
- Persones amb diversitat funcional. Hi ha hagut col·laboracions amb l'ONCE que ha generat material específic per a persones amb dificultats visuals, anualment es programa alguna visita per escoles d'educació especial i persones amb necessitats especials com gent molt gran o diversitats sensorials. Per a persones amb dificultats de mobilitat, tot i que la resta l'espai està adaptat, a l'entrada de l'edifici hi ha un esglaó que en dificulta l'accés.

### *Centres educatius*

El centres educatius són pel MMACA un grup d'interès amb un pes important. Es podria diferenciar entre:

- Escoles: primària.
- Instituts: secundària i batxillerat. La oferta d'activitats que s'ofereix al Palau Mercader està majoritàriament adreçada a aquests dos grups.
- Universitats. Es fan algunes activitats puntuals.
- Professorat. Es fan activitats de formació, sobretot per a professorat de primària, secundària i batxillerat, normalment associades a les exposicions i puntualment adreçades a professorat universitari.

### *Organitzacions públiques*

Institucions públiques que col·laboren amb el Museu de Matemàtiques de Catalunya pel que fa al finançament, la difusió o aspectes similars. En destaquen:

- Ajuntament de Cornellà
- Ajuntaments dels municipis on es realitzen exposicions temporals, activitats i tallers
- Associacions de professors de matemàtiques
- Centres de Recursos Pedagògics (CRP)
- Consorci de Turisme del Baix Llobregat
- Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.
- Diputació de Barcelona
- ICUB
- Societat Catalana de Matemàtiques
- Universitat de Barcelona
- Universitat de Vic
- Universitat Politècnica de Catalunya
- Universitat Pompeu Fabra

### *Organitzacions privades*

Aquest terme comprèn múltiples modalitats de col·laboració, encara que la més comuna segueix sent el patrocini i el mecenatge, però també les col·laboracions pel que fa a la difusió o organització. En destaquen:

- Hewllet-Packard
- Fundació Cellex
- Obra Social La Caixa
- Museu Agbar de Les Aigües

### *Competència*

En el sector cultural, la competència és normalment tractada com a entitats col·laboradores que desenvolupen la mateixa activitat. Les entitats que representen la competència del MMACA són:

- CosmoCaixa
- Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya
- MoMath
- Mathematikum de Giessen
- IMAGINARY
- Il Giardino di Archimede
- Atractor

### Proveïdors

Són aquelles organitzacions els béns o serveis de les quals són necessaris en el procés de producció i distribució del producte cultural a canvi d'una remuneració.

- Artesans locals als quals s'acut per a fabricar materials quan no és possible fer-ho internament i per obtenir materials per a la botiga. Entre altres: Renodrac i AulaSofia.
- Empreses que proveeixen de materials per a la botiga: Polydron i Tantrix.
- Empreses que editin o imprimeixin material informatiu, catàlegs o tríptics: Cevagraf i Pixartprinting.
- Empresa que gestiona la compra de tiquets per a les visites dels diumenges: TicketTailor.
- Empresa distribuïdora del Leonardome: Iuris.

### Relacions internes

Entre els públics interns del Museu de Matemàtiques es troben:

- Membres de l'Associació MMACA i de la Junta Directiva que tenen càrrecs i realitzen tasques dins l'organització.
- Membres i col·laboradors que proveeixen de material per a les exposicions i les activitats.
- Treballadors/es assalariats/des: personal administratiu i servei educatiu.
- Persones alienes a l'associació que hi col·laboren de forma voluntària, com els educadors de les exposicions itinerants.

## 3.8. Màrqueting i comunicació

El Museu de Matemàtiques de Catalunya no disposa encara d'un pla de màrqueting, no s'ha realitzat cap anàlisi del mercat ni *benchmarking*, és a dir, l'anàlisi dels aspectes de la competència que més interessin pel propi projecte, per a millorar el propi projecte i diferenciar-se d'aquesta. Per tant, tampoc hi ha estratègia ni objectius de màrqueting i de comunicació que es puguin seguir i no s'avalua de quina manera els esforços comunicatius que s'estan fent fins ara arriben al públic.

Les tasques comunicatives que es fan estan majoritàriament centrades en la difusió i comunicació de la oferta d'activitats que fa el MMACA. En aquests moments existeix una comissió de comunicació amb un responsable, però a la pràctica hi ha quatre persones que s'encarreguen cadascuna d'una eina comunicativa diferent: la pàgina web, les xarxes socials -Twitter, Facebook i Youtube- i del mailing (Estopà: 2018).

### *Comunicació on-line*

La gran part de la comunicació dels productes culturals es realitza de forma *on-line*, a través de mitjans no convencionals, és a dir, de mitjans que es consideren no massius i pels quals no es paga: xarxes socials i internet, merchandising o mecenatge i patrocini. La pàgina web ha estat reestructurada recentment (2019) tant pel que fa a continguts com al disseny i ara presenta un disseny més actual i atractiu a la vegada que presenta la informació de forma més clara: s'ha incorporat un apartat sobre l'Associació i els seus objectius, és més fàcil identificar els tipus d'activitats que es duen a terme i s'ha incorporat a la pàgina d'inici un espai destacat per a les novetats i notícies relacionades amb el museu. Pel que fa a la seva presència a les xarxes socials, compta amb una pàgina de Facebook que té 1.010 seguidors i una actualització bastant constant dels continguts; disposen també de compte de Twitter amb 3.335 seguidors i amb publicacions pràcticament diàries, així com d'Instagram amb 197 seguidors i 82 publicacions en total, més un canal de Youtube propi.

### *Comunicació off-line*

De forma menys habitual també es fan servir altres eines com la publicació de tríptics i catàlegs, que es distribueix, sobretot entre les escoles i les organitzacions de professors i professores de matemàtiques. Tanmateix, també es distribueix aquest material de forma on-line.

### *Comercialització*

Dintre de l'aspecte de comercialització dels productes i serveis que ofereix el MMACA es pot destacar la política de preus:

## POLÍTICA DE PREUS

Producte	Preu
Entrada a l'Exposició Experiències matemàtiques (dimecres tarda i diumenges matí)	
Públic general sense reserva	Gratuït
Públic general amb reserva per garantir aforament	2,5 €
Taller cúpules de Leonardo	
Públic general	5,5 €
Descompte del Consorci de Turisme del Baix Llobregat	50%
Exposició Experiències matemàtiques	
Cicle superior primària, secundària, batxillerat, universitat i altres ensenyaments	80 € grup fins a 30 pax.
AMPA	80 € grup fins a 30 pax.
Docents	80 € grup fins a 30 pax.
Centres educatius de Cornellà	Gratuït
Cúpules de Leonardo	
Cicle superior primària, secundària, batxillerat, universitat i altres ensenyaments	65 € grup fins a 30 pax.
Al centre educatiu	80 € per taller + desplaçament
AMPA	65 € grup fins a 30 pax.
Gimcana matemàtica	
Cicle superior primària, secundària, batxillerat, universitat i altres ensenyaments	40 € grup fins a 30 pax.
Exposició "Petites experiències matemàtiques"	
Cicle inicial i mitjà de primària	80 € grup fins a 25 pax.
Centres educatius de Cornellà	Gratuït
AMPA	80 € grup fins a 30 pax.
Formació per docents	80 € grup fins a 30 pax.
Taller Descobrir la geometria	
Cicle inicial i mitjà de primària	65 € grup fins a 25 pax.
Taller Construïm polimós	
Cicle inicial i mitjà de primària	65 € grup fins a 25 pax.
Exposició portàtil del MMACA	
Al centre educatiu	90 € per sessió + desplaçament mínim 30 €
Exposicions itinerants	
Públic general	Gratuït

Taula 2. Política de preus del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Font: elaboració pròpia a partir de la informació dels catàlegs del Museu de Matemàtiques de Catalunya.

\*A més, hi ha descomptes especials per als centres catalogats de màxima complexitat per facilitar l'accés tot i les dificultats econòmiques.

Tot i que no hi ha una estratègia concreta per determinar la política de preus, aquests es configuren de manera que es puguin cobrir totes les despeses de personal i de materials i a més permetin destinar una part a millorar les activitats i materials del museu, sempre amb la voluntat d'oferir preus assequibles per a poder arribar a tots els centres (Minguet: 2018).

### 3.9. Pressupostos i finançament

#### COMPTE DE PÈRDUES I GUANYS 2016

INGRESSOS			DESPESES		
Ingressos per visites	106.314,00 €	60,27%	Despeses de producció	- 89.764,28 €	58,18%
Ingressos per activitats	33.609,20 €	19,05%	Despeses comercials i de distribució	- 23.479,54 €	15,22%
Ingressos vendes botiga	14.827,04 €	8,41%	Despeses d'administració	- 8.949,42 €	5,80%
Ingressos per donacions	4.516,00 €	2,56%	Tributs i despeses bancàries	- 32.105,95 €	20,81%
Ingressos per subvencions	17.131,46 €	9,71%			
<b>TOTAL INGRESSOS</b>	<b>176.397,70 €</b>		<b>TOTAL DESPESES</b>	<b>- 154.299,19 €</b>	
<b>RESULTAT</b>					
<b>22.098,51 €</b>					

#### COMPTE DE PÈRDUES I GUANYS 2017

INGRESSOS			DESPESES		
Ingressos per visites	209.383,10 €	69,63%	Despeses de producció	- 127.309,78 €	61,57%
Ingressos per activitats	21.555,84 €	7,17%	Despeses comercials i de distribució	- 15.309,63 €	7,40%
Ingressos Mathspace	10.628,40 €	3,53%	Despeses d'administració	- 10.680,18 €	5,17%
Ingressos vendes botiga	23.001,64 €	7,65%	Tributs i despeses bancàries	- 53.466,14 €	25,86%
Ingressos per donacions	2.601,72 €	0,87%			
Ingressos per subvencions	31.306,62 €	10,41%			
Ingressos per patrocini i mecenatge (Amics MMACA)	2.225,00 €	0,74%			
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>300.702,32 €</b>		<b>TOTAL DESPESES</b>	<b>- 206.765,73 €</b>	
<b>RESULTAT</b>					
<b>93.936,59 €</b>					

Taula 3. Comptes de pèrdues i guanys del Museu de Matemàtiques de Catalunya dels anys 2016 i 2017, Font: elaboració pròpia a partir del document *Resum dels comptes de pèrdues i guanys de 2016 i 2017* (Associació MMACA: 2018).

A tenor dels resultats dels comptes de pèrdues i guanys dels dos darrers anys (Associació MMACA: 2018), es pot veure com els resultats dels exercicis han estat sempre positius i amb una tendència al creixement, passant dels 22.098,51 euros del 2016 als 93.936,59 euros del 2017.

Entre els ingressos, i observant els comptes de 2017, destacar, com es mostra al següent gràfic que el 70% correspon als ingressos procedents de les visites a l'exposició permanent del Palau Mercader de Cornellà -cal tenir en compte que les visites a les exposicions itinerants són gratuïtes-. A molta distància, les subvencions representen un 10% del total, seguides de les vendes a la botiga, les activitats, Mathspace, donacions i patrocini i mecenatge, en el qual s'inclou la quota d'Amics MMACA. Els ingressos de les visites a l'exposició, 209.383,10 euros van destinats, com es comentava en l'apartat anterior, a cobrir les despeses de personal i de materials i, a més, permet destinar una part a millorar les activitats i materials del museu.

Entre les despeses, destaca amb un 62% les despeses de producció que inclouen conceptes com materials, equipaments, formació o sous, un element a ressaltar. Aquest darrer concepte representa un 79% de les despeses de producció, és a dir, 100.416, 55 €. Per darrera de les despeses de producció, estan aquelles atribuïbles a tributs i despeses bancàries que representen el 26% i un percentatge més petit, les despeses comercials i de distribució i despeses d'administració.

Cal tenir en compte que el fet de que el treball voluntari representi un pes tan important del museu acaba, d'alguna manera, emmascarant la realitat dels comptes de resultats. Molta de les tasques que es realitzen al MMACA, des del disseny i producció de materials al monitoratge, passant per tasques de comunicació, de relacions internacionals, etc. es realitzen de forma no remunerada. A pesar de que els ingressos per visites representen un 70% dels ingressos totals, que en qualsevol altre museu significaria un alt grau d'autofinançament, un aspecte molt positiu que ja voldrien tenir molts museus del país, en aquest cas s'ha de tenir present que gran part de les despeses estan amagades darrera d'aquest treball no remunerat i que, per tant, la sostenibilitat del projecte només és viable si es manté el treball voluntari o es troben altres vies de finançament.

### 3.10. Anàlisi DAFO

L'esquema de la pàgina següent fa una fotografia fixa mostra a nivell intern les fortaleeses i debilitats i a nivell extern, les oportunitats i amenaces del Museu de Matemàtiques de Catalunya.

## ORIGEN INTERN

### F

- **Espais:** consens en la definició d'un espai ideal per a un museu; conveni amb l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat per a la cessió d'un espai al Palau Mercader + subministraments; bona ubicació de l'exposició permanent per a l'accés amb transport públic i privat.
- **Producte:** cura i qualitat en la selecció de la oferta i els materials; la producció artesanal dels materials expositius proporciona un valor afegit; es treballa per l'augment de la oferta dirigida a infantil i primària (fortalesa VS debilitat); tendència a professionalitzar l'organització de les exposicions itinerants.
- **Demanda:** augment de les visites escolars a l'exposició permanent; demanda de visites escolars a l'exposició permanent supera la oferta que pot fer el MMACA (fortalesa VS debilitat);
- **Model de gestió, organització i RRHH:** creixement de l'associació a les comarques gironines; entitat poc jeràrquica (fortalesa VS debilitat) = + democratització, + llibertat per introduir suggeriments i propostes; especial cura de l'associació cap el servei educatiu; servei educatiu de qualitat; treball voluntari (fortalesa VS debilitat); implicació dels professionals que hi treballen.
- **Política de preus:** preus assequibles per als centres escolars; exposicions itinerants gratuïtes (fortalesa VS debilitat).
- **Pressupostos i finançament:** resultats positius en els comptes de resultats anuals.

### D

- **Plantejament estratègic:** manca de planificació estratègica, incertesa per la consolidació i continuació del projecte; estancament general en el creixement de l'associació.
- **Espais:** manca de concreció del plantejament de museu en xarxa com a pla de futur, Palau Mercader és un espai limitat; algunes dificultats per a l'accessibilitat.
- **Producte:** menor oferta dirigida a infantil i primària (fortalesa VS debilitat); dubtes sobre l'aprofitament de l'exposició permanent pel públic general.
- **Demanda:** demanda de visites a l'exposició permanent supera la oferta que pot fer el MMACA (fortalesa VS debilitat).
- **Model de gestió, organització i RRHH:** manca de criteris establerts per acceptar projectes; estructura global poc ferma; manca figura d'un gerent/director; entitat poc jeràrquica (fortalesa VS debilitat) = responsabilitats diluïdes; dependència de finançament del Dept.d'Educació; risc de fuga del planter d'educadors/es + dificultat contractació perfils adients; forta dependència treball voluntari (fortalesa VS debilitat); segmentació generacional dels RRHH i segmentació de gènere.
- **Grups d'interès:** manca d'identificació i definició de grups d'interès i accions a desenvolupar per cada grup; segmentació de públics poc definida.
- **Màrqueting:** no es disposa d'anàlisi de mercat ni benchmarking; no es disposa de pla de màrqueting.
- **Política de preus:** exposicions itinerants gratuïtes (fortalesa VS debilitat).
- **Pressupostos i finançament:** molt baix percentatge d'ingressos de patrocinis i mecenatge; baix percentatge d'ingressos per subvencions; forta dependència del treball voluntari per a la sostenibilitat econòmica de l'associació.

ASPECTES POSITIU

ASPECTES NEGATIUS

### O

- **Competència:** producte únic en l'àmbit en el qual s'actua: Catalunya i en l'àmbit estatal.
- **Col·laboradors:** satisfacció de l'Ajuntament de Cornellà pel projecte, possible cessió del Dipòsit del Rei Martí per a ús del MMACA per part de l'Ajuntament de Barcelona, suport de la xarxa associativa de la comunitat matemàtica de Catalunya; col·laboracions amb entitats del sector amb característiques semblants: museus de matemàtiques i museus de ciències.
- **Entorn:** l'entorn del Parc Can Mercader permet ampliar l'oferta de taller i activitats.
- **Usuaris:** interès creixent en la oferta del MMACA per part dels centres educatius.
- **Tendències:** increment dels pressupostos de les Adm. Públiques després d'anys d'estancament; tendències positives de creixement d'usuaris d'equipaments museístics.

### A

- **Competència:** generació de tensions per l'ús compartit del Palau Mercader amb una altra entitat.
- **Col·laboradors:** recel de les administracions públiques locals al concepte de xarxa de museus.
- **Usuaris:** possible estancament de l'interès dels centres educatius si no hi ha renovació de la oferta.
- **Tendències:** la manca de recursos econòmics i humans és estructural del sector museístic; la precarietat del mercat laboral afecta els professionals dels museus; l'evolució de la política catalana pot generar incertesa en les polítiques econòmiques, culturals i canvis en els patrons de consum.

## ORIGEN EXTERN



### *Fortaleses*

Entre els punts forts del Museu de Matemàtiques de Catalunya, destaca el fet que després de molts intents, es va aconseguir fa uns anys un conveni amb l'Ajuntament de Cornellà per a la cessió d'un espai al Palau Mercader, més la gratuïtat de la majoria de subministraments. És que en aquest espai on el Museu de Matemàtiques hi ha pogut establir una seu permanent. És una bona ubicació pel que fa a l'accessibilitat amb transport públic i privat, sobretot per a les escoles. I encara pel que fa als espais, cal apuntar que hi ha consens pel que fa a la definició d'un espai ideal per a un museu de matemàtiques.

En relació a l'exposició i les activitats que s'hi programen, cal apuntar que, des dels inicis, al MMACA hi ha una dedicació especial en l'elaboració dels materials que s'hi exposen. Aquests es produeixen de forma artesanal per membres de l'associació o es recorre a productors locals i es contempen tots els aspectes educatius i comunicatius de les peces, aspectes que proporcionen un valor afegit al producte del museu.

La demanda per a la realització de visites escolars a l'exposició de Cornellà és creixent any a any. La reserva de places per a tot el curs s'esgota pràcticament en 48h i arriba a superar la oferta que el museu pot oferir, ja que l'espai, la capacitat de càrrega de l'edifici i els horaris d'apertura reduïts i marcats pel Palau, limita les opcions de l'entitat per oferir totes les activitats que es desitjarien.

Els punts destacats de la gestió, organització i recursos humans del MMACA és que, tot i l'estacament del creixement de l'associació de forma generalitzada, hi ha hagut un creixement d'aquesta en les comarques gironines, on s'hi estan intentant moure diferents projectes. El museu és una organització poc jerarquitzada, fet que, des del punt de vista positiu implica que és una institució més democràtica i que hi ha més llibertat per introduir propostes i suggeriments. Pel que fa concretament a l'anàlisi dels recursos humans és molt destacable el fet que, en bona mesura, ha estat gràcies al treball voluntari dels membres de l'associació i dels col·laboradors i a la implicació dels professionals que hi treballen, que el museu de matemàtiques ha pogut anar desenvolupant els seus projectes. Hi ha també una especial cura i atenció cap a l'equip educatiu per aconseguir un servei educatiu de qualitat per al museu.

Apuntar que entre les fortaleses d'aquesta entitat es troba una política de preus assequibles, tan per al públic general com per als centres escolars. A destacar que les exposicions itinerants són gratuïtes. Tanmateix, aquesta política de preus potser una fortalesa com una debilitat. Finalment apuntar que en els darrers anys s'ha aconseguit tancar els comptes de resultats anuals en positiu.

### *Debilitats*

Entre els punts febles del Museu de Matemàtiques de Catalunya destaca per sobre de tot la manca de planificació estratègica ja que no disposen d'uns objectius estratègics a mitjà i llarg termini. No s'havia plantejat cap anàlisi intern de l'entitat, ni s'ha realitzat cap estudi dels públics o dels grups d'interès ni cap estudi de la competència ni estratègia de màrqueting. Des del sí de l'organització es tem per la consolidació i continuació del projecte, alhora que s'està produint un estancament en el creixement de l'associació.

Pel que fa als espais, cal apuntar que, tal i com es comentava en l'apartat anterior, el Palau Mercader, tot i ser un espai que ha donat la possibilitat d'establir una exposició, és un espai limitat que no ofereix tot allò que el Museu de Matemàtiques necessita: els horaris d'apertura són limitats als matins, un dia per la tarda i un diumenge al matí, té una capacitat de càrrega molt concreta i no disposa de sales adequades per a realitzar activitats, conferències ni de magatzem, taller o auditor, a més de no ser del tot accessible. D'altra banda, el Museu de Matemàtiques voldria establir-se com

una xarxa de museus petits per arribar a tot el territori, però no hi ha concreció d'aquest plantejament com a pla de futur.

Dintre de la seva línia programàtica, un punt que es considera feble dins la mateixa organització és que hi ha molt poca oferta dirigida a infantil i primària, tot i que s'està treballant per revertir-ho i també hi ha dubtes sobre si el públic general treu profit de l'exposició permanent ja que aquesta es realitza de forma lliure, sense cap acompanyament.

Pel que fa a la demanda dels públic, aquí es tindrien en consideracions els punts abans destacats com és el fet que donades les característiques de l'espai, l'oferta d'activitats escolars queda per sota de la demanda que els centres educatius fan.

Són també importants els aspectes relacionats amb la gestió, la organització i els recursos humans entre els punts febles del museu. D'una banda, no hi ha existència d'organigrama en el museu. Hi ha una estructura global poc ferma i manca la figura de direcció o gerència, alhora que hi ha una manca de criteris establerts per a acceptar o refusar projectes. El fet que sigui una entitat poc jeràrquica implicava certs punts forts, ja comentats, però de la mateixa manera també implica que les responsabilitats es dilueixin. En relació als recursos humans, destacar que l'entitat té una forta dependència del treball voluntari, que també hi ha certa dependència del Departament d'Ensenyament pel que fa al finançament de la persona que realitza la coordinació de l'exposició permanent. A tot això s'afegeix el risc de fuga del planter d'educadors ja que es tracta majoritàriament llicenciats en matemàtiques i màsters en formació del professorat que estan esperant a que surtin places públiques a les escoles i instituts. A més a més, hi ha una doble segmentació en el sí del museu: generacional, ja que en gran mesura els membres de l'associació, càrrecs de la junta i col·laboradors són professors jubilats o amb edat de jubilació, tot i que les persones que s'encarreguen del dia a dia de l'exposició són més joves; i de gènere, ja que es reproduïx la mateixa estructura, però entre homes i dones: hi ha més homes a l'associació i entre els càrrecs, però és més equitatiu entre l'equip d'educadors, per exemple.

Pel que fa als pressupostos i finançaments, es pot comentar que hi ha molt baix percentatge d'ingressos per patrocini i mecenatge i per subvencions. I, de la mateixa manera que amb els recursos humans, hi ha una forta dependència del treball voluntari per a la sostenibilitat econòmica del projecte.

### *Oportunitats*

El Museu de Matemàtiques de Catalunya és l'únic museu del seu àmbit en territori a Catalunya i a l'Estat espanyol, fet que el fa un producte singular.

Un punt fort és que l'entorn del Parc Can Mercader, on està situat el museu, permet ampliar puntualment l'oferta d'activitats del museu i contraresta en alguns moments la limitació d'espai que te el Palau Mercader. A més, hi ha un interès creixent de la oferta del MMACA per part dels centres educatius.

Altres aspectes positius del macroentorn relacionats amb aquesta entitat són, pel que fa als seus col·laboradors és que fins ara l'Ajuntament de Cornellà, que cedeix l'espai per a l'exposició permanent, està satisfet amb el projecte; que s'estan duent a terme negociacions amb l'Ajuntament de Barcelona per a la cessió d'un nou espai, tot i que amb no gaire èxit; que hi ha un suport important de la xarxa associativa de la comunitat matemàtica de Catalunya des del principi del projecte i que continua en l'actualitat; i que es produeixen col·laboracions entre el MMACA i entitats del sector amb característiques semblants: amb altres museus de ciències de Catalunya i amb altres museus de matemàtiques d'Europa.

A tot això, s'hi sumen les tendències observades en la societat com el fet que els estudis apunten a que hi ha una lleugera tendència a que les Administracions Públiques incrementin els seus pressupostos després d'anys d'estancament, fet positiu per a aquesta institució, ja que hi hauria més possibilitat a accedir a noves fonts de finançament, i com el fet de que comença a haver un creixement d'usuaris d'equipaments museístics.

### *Amenaces*

Entre les amenaces que poden afectar al Museu de Matemàtiques, destaquen: les tensions provocades per l'ús compartit del Palau Mercader amb una altra entitat, el Museu Palau Mercader; la possibilitat d'estancament dels centres educatius si el museu no renova la seva oferta; o el fet de que les Administracions Públiques locals tinguin cert recel al concepte de xarxa de museus, és a dir, que els municipis dubtin en oferir espais per a establir exposicions estables del museu per por a que un altre municipi aconsegueixi ser una seu central i s'abandonin les altres.

En aquest cas, també citar tendències negatives en el sector, com que la manca de recursos econòmics i humans és una tendència estructural del sector museístic, que la precarietat del mercat laboral afecta els professionals dels museus, més el fet de que l'evolució de la política catalana pugui generar incertesa en les polítiques econòmiques culturals i canvis en els patrons de consum.

## 4. Benchmarking

A continuació, s'analitzen cinc dels més importants museus i exposicions de matemàtiques que, a més, han estat, en algun moment, referència per al Museu de Matemàtiques de Catalunya: el Mathematikum de Giessen, Il Giardino di Archimede, Atraktor, Momath i IMAGINARY.

### 4.1. Mathematikum, Giessen (Alemanya)

El Mathematikum de Giessen és un museu de matemàtiques situat a Giessen, prop de Frankfurt, a Alemanya, i fundat el 2002.

La missió del Mathematikum està descrita a l'apartat corresponent de la seva pàgina web i també en fa referència el seu director en diverses publicacions: fer unes matemàtiques per a tothom, unes matemàtiques accessibles a quanta més gent millor i, en particular, a la gent jove (Behrends: 2012, 101) a través d'una experiència completa "tàctil, mental i emotiva", un enfocament que no està basat en equacions o símbols (Mathematikum, *b*). Els valors associats a aquest projecte són els següents: (1) simplicitat, com a principi que regula el disseny de les exposicions, l'edifici i la pròpia organització -horaris, entrades, etc-; (2) exploració: es pretén que els visitants siguin com exploradors que s'enfronten amb reptes matemàtiques i miren de resoldre'ls (Behrends: 2012).

El museu Mathematikum està situat en un edifici cedit per la localitat de Giessen. Es tracta d'un edifici de 1.200 m.<sup>2</sup>, distribuïts en quatre pisos. Tots els pisos tenen una estructura similar: un

passadís central que funciona com a distribuïdor cap a les diferents sales. Les característiques a ressaltar són que no hi ha cap recorregut recomanat i es deixa als visitants la decisió de començar per on vulguin, que les taules on es situen els diferents mòduls o elements expositius estan dissenyades especialment per al museu i que es va decidir utilitzar un disseny cromàtic específic per als materials: vermell, blau, groc i verd, sobretot per a aquells elements que són manipulables. El quart pis compta amb un espai específic per als més petits, el Mini-Mathematikum i disposa de botiga física -també online- i cafeteria. És un espai molt ben situat al costat d'una estació de tren (Behrends: 2012).

El primer projecte del Mathematikum es remunta al 1998 amb una petita exposició sobre matemàtiques que, amb el temps i un cop creat el museu, es va transformar en un producte que anomenen «Travelling exhibition» i que fins a dia d'avui ha estat itinerant per més de 300 localitats. Seria un producte similar a les exposicions temporals del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Actualment el museu Mathematikum compta amb més de 150 mòduls, la majoria d'ells interactius, és a dir, manipulables. Com es comentava anteriorment, no hi ha cap recorregut preestablert i les exposicions no estan ordenades en relació amb les matèries de les matemàtiques. Els mòduls tenen un cartell identificatiu i uns elements descriptius, però no hi ha explicacions ni solucions, una forma de fer que reflecteix el model d'aprenentatge del Mathematikum, que pretén que els visitants siguin «petits exploradors». A més, destaquen que tot el material està pensat per a un públic no professional. Es pot considerar que el mòdul més important o que podríem considerar l'element destacat de la casa és, tal i com comenta el seu director, l'anomenada bombolla de sabó gegant i la màquina de boles gegant.

Com a oferta específica, tal i com es comentava anteriorment, el Mathematikum compta amb un espai anomenat Mini-Mathematikum, que es tracta d'un espai amb materials dissenyats especialment per a infants d'entre 4 i 8 anys. A més a més, s'oferten activitats addicionals com conferències per públic infantil, xerrades, entrevistes amb el director, festivals de ciències, la celebració de la nit de les matemàtiques un cop l'any i són seu puntal de concerts. Entre les exposicions no permanents que es creen, el Mathematikum organitza una exposició d'art matemàtic cada primavera. Un element a destacar és que l'organització compta amb un programa per desenvolupar nous mòduls, que s'anomena «*each month one exhibition*» per dissenyar i manufacturar nous elements d'exposició". Es considera, a més, una proposta que pretén enganxar el públic, ja que fa que la gent sàpiga que cada més podrà veure alguna novetat. (Behrends: 2012; Matheatikum, *o*).

Respecte al model de gestió, estructura organitzativa i RRHH: el Mathematikum és una associació fundada el 1996, l'objectiu de la qual era desenvolupar i crear un museu de matemàtiques a Giessen. Actualment l'estructura de personal la conformen unes vint persones a jornada completa -que inclou tasques de desenvolupament d'exposicions, de gestió de visitants i d'esdeveniments, màrqueting o administració i comptabilitat- i unes altres quaranta persones entre informadors, personal de gestió d'accés i venda d'entrades i personal de botiga i cafeteria (Behrends: 2012; Beutelspacher: 2019).

Les dades sobre visitants i anàlisi de públics que s'han obtingut daten de 2012. En aquell moment, el nombre de visitants anual es situava en 150.000 persones aproximadament. Al voltant del 45% dels visitants eren grups, majoritàriament escolars, i la resta, el 55%, públic individual, sobretot famílies. Pel que fa a la nacionalitat, la major part del públic era de procedència nacional -alemanys-, una variable que es modificava lleugerament en època estival quan s'incrementaven els visitants d'altres nacionalitats (Behrends: 2012).

Es nota certa cura en el màrketing i la política de comunicació. El Mathematikum compta amb una pàgina web bastant ben desenvolupada i visualment atractiva amb força informació sobre el seu projecte, la seva missió, l'edifici, les exposicions, les activitats i informació pràctica. A més a més, fan un ús habitual de les xarxes socials. Entre elles, una pàgina de Facebook actualitzada i amb publicacions habituals i un compte de Twitter amb 338 seguidors, però on no són gaire actius, ja que consta una publicació al 2017 i un parell al 2018; Instagram, 718 seguidors i 37 publicacions, l'eina més recent que utilitzen i proporcionalment amb més activitat. És de destacar el fet de que tenen facilitat per trobar cobertura mediàtica -ràdio i televisió- per als esdeveniments que s'organitzen al museu i que consideren la forma més econòmica d'aconseguir publicitar-se, tal com explica el seu director, Albrecht Beutelspacher en el llibre *Raising Public Awareness of Mathematics*. Consideren que la producció d'exposicions temporals i la realització de conferències i activitats puntuals no els hi fa guanyar diners, però són utilitzats com a eina de captació de nou públic. De la mateixa manera, l'anteriorment citat programa per a desenvolupar nous mòduls anomenat «*each month one new exhibition*» en què es dissenyen i manufacturen nous element expositius s'utilitza com a reclam per a antics públic ja que fa que «la gent sàpiga que cada mes podrà veure alguna cosa nova» (Behrends: 2012, 102).

La política de preus del Mathematikum de Giessen és la següent:

Producte	Preu
Adults	9 €
Reduït (fins a 17 anys, més de 65, estudiants, discapacitats, aturats)	6 €
Famílies	18 €
<i>Good evening ticket</i> (1,5h abans del tancament)	- 50%
Preescolars i acompanyants de discapacitats	Gratuït

Taula 4. Política de preus del Mathematikum de Giessen. Font: elaboració pròpia a través d'informació de la pàgina web del museu.

\*No hi ha informació sobre preus de grups.

El Mathematikum de Giessen compta amb un pressupost anual (2018) d'aproximadament 1,5 milions d'euros (Beutelspacher, 2019). El 50% de les despeses va destinat a sous del personal – tot i que van començar amb molt treball voluntari o estudiants en pràctiques, sobretot al principi- i l'altre 50% està destinat tant al manteniment de l'espai -subministraments- com a mantenir i incrementar la col·lecció. Pel que fa al finançament, inicialment, l'associació va aconseguir que la ciutat de Giessen procurés un edifici per a la creació del museu i que el Ministeri d'Educació, Recerca i Arts de l'Estat de Hesse fes una important contribució per a reconstruir l'edifici. A més, a més, es van aconseguir aportacions dineràries per a posar el museu en funcionament i produir els mòduls expositius gràcies a aportacions de la Comissió Europea, espònsors i donacions privades (Behrends: 2012). Actualment, les fonts de finançament del Mathematikum estan diversificades, provenint majoritàriament de la venda d'entrades al museu, de la venda d'entrades a les exposicions itinerants i la venda de peces d'exposició (Beutelspacher: 2019), tenint en compte que l'edifici està cedit pel municipi. No s'obtenen ingressos de les exposicions temporals, conferències o activitats puntuals, però es consideren una bona eina per a la captació de públics (Behrends: 2012).



**mathematikum**  
Mathematik zum Anfassen.

Imatge 9. Edifici, logotip, materials i experiències del museu Mathematikum. Font: pàgina web i Instagram del museu Mathematikum.



## 4.2. Il Giardino di Archimede, Florència (Itàlia)

### 4.3.

Il Giardino di Archimede, inaugurat el 1999, és el primer museu dedicat completament a les matemàtiques i està situat a Florència, Itàlia.

La seva missió i objectius són, en part, els que recull el consorci d'ens públics que gestiona el museu: la creació d'un museu exclusivament sobre matemàtiques, el seu paper en la vida diària i les seves aplicacions a altres ciències. Entre el seguit d'objectius, molts d'ells amb la finalitat de promoure la promoció d'activitats matemàtiques i l'estudi d'aquesta ciència, en destaquen dos objectius relacionats amb el museu en qüestió: que els visitants preguin contacte amb les idees matemàtiques que resideixen entorn els objectes exposats i que comprenguin la importància de les matemàtiques i el seu rol en la vida diària (Il Giardino di Archimede, *a*; *d*).

El projecte inicial proposava una estructura de petits museus locals de matemàtiques distribuïts per tota la península itàlica, units per una direcció científica central i de serveis comuns, però amb una gestió a nivell local. En referència amb l'estructura de l'espai expositiu, des d'aquest museu es recomana que un museu de matemàtiques no superi els 1.000 m.<sup>2</sup> de superfície ja que consideren que el llenguatge matemàtic es tan peculiar que requereix del públic un grau d'atenció superior al d'un museu tradicional. A més, pels mateixos motius, consideren que no és recomanable que la visita duri més d'una hora. L'estructura difusa que es plantejava als inicis d'aquest projecte permet, de fet, que les dimensions dels museus locals no siguin gaire grans, alhora que permet fer rotar les exposicions i encoratjar al públic a repetir la visita. La seu principal d'Il Giardino di Archimede està situada als afores de la ciutat de Florència, no supera els 1.000 m.<sup>2</sup> i disposa d'una sala de conferències i projeccions. És accessible amb transport públic i privat i l'horari d'apertura és de dilluns a divendres de 9 a 13h i diumenge de 15 a 19h. Es tanca els festius i durant el mes d'agost, tot i que es poden concordar visites grupals fora dels horaris d'apertura establerts (Il Giardino di Archimede, *b*; *d*).

Un dels aspectes a destacar d'aquest museu i de quina línia museogràfica segueixen és que donen molta importància a la història i al context: les modificacions dels conceptes matemàtics, l'evolució de les teories i els rols dels matemàtics en els seus països. A més d'això, transversalment s'intenta representar les idees matemàtiques, d'una banda, mitjançant objectes d'ús quotidià i, d'altra banda, representar-les com una forma de joc (Behrends: 2012). A Il Giardino di Archimede actualment s'hi presenten quatre exposicions: (1) més enllà del compàs: la geometria de les corbes, (2) Pitàgores i el seu teorema, (3) Un pont sobre el Mediterrani: Leonardo Pisano, la ciència àrab i el renaixement de les matemàtiques a occident i (4) Ajudar la naturalesa: de la mecànica de Galileu a la vida quotidiana (Il Giardino di Archimede, *b*). Les exposicions tenen un recorregut recomanat constituït per una seqüència d'objectes, lligats per un tema comú, un concepte matemàtic, que els uneix. La idea és que al final del recorregut, el públic es pugui fer una idea del concepte matemàtic que està a la base de tots els fenòmens que ha experimentat (Il Giardino di Archimede, *d*). Les exposicions entre elles estan interconnectades i enllaçades per una sèrie de passos que el visitant ha de seguir. La primera exposició que es va desenvolupar i que va ser la precursora del museu va ser Més enllà del compàs, uns materials dedicats a la geometria de les corbes i a la seva influència en la vida diària, que actualment s'ha convertit en l'emblema del museu i ha estat exposada en nombroses localitats italianes i de l'estranger, amb més de 350.000 visitants (Behrends: 2012; Il Giardino di Archimede, *d*). Poc després de l'apertura del museu es va inaugurar una nova exposició anomenada



Una breu història del càlcul, que obria una nova línia de productes: versions reduïdes de les exposicions, que il·lustren episodis destacats de la història de les matemàtiques, disponibles per vendre a escoles i universitats o ser llogades per a exposicions temporals (Behrends: 2012).

Il Giardino di Archimede també ofereix un seguit de tallers i activitats que complementen la visita lliure a l'exposició permanent. Aquests estan dissenyats per a que hi hagi una major interacció entre els visitants i els materials. El *core* de les activitats que s'ofereixen està relacionat amb l'art de comptar segons les diferents civilitzacions, però n'hi ha d'altres sobre geometria o desxiframent de codis secrets (Behrends: 2012). El museu ofereix visites guiades per a grups, activitats de laboratori i recorreguts guiats per a escoles i conferències. A part dels objectes que es poden comprar a la seva botiga, la *bottega di Archimede*, tenen disponible tot un seguit de material per a facilitar l'accés del públic general a les matemàtiques: un butlletí, el *Bolletino di Storia delle Scienze Matematiche*, una bibliografia matemàtica del segle XIX, material de les obres originals dels matemàtics dels segles passats en format CD rom i material específic per a les escoles (Il Giardino di Archimede *b*; *c*).

Il Giardino di Archimede és gestionat per un consorci d'universitats i d'ens públics, anomenat Il Giardino di Archimede, un museo per la Matematica. Actualment són membres del consorci la Scuola Normale Superiore di Pisa, l'Università di Firenze, l'Università di Pisa, l'Università di Siena, la Provincia di Firenze, l'Unione Matematica Italiana, l'Istituto Nazionale di alta Matematica e il Consorzio Iripino per la Promozione della Cultura della Ricerca e degli Studi Universitari Avellino. Els òrgans de govern són l'assemblea, el president i el vicepresident del consorci, el director del museu i el consell científic (Il Giardino di Archimede, *a*).

Pel que fa a l'estructura organitzativa i de recursos humans, el museu compta amb tres empleats, un a jornada completa i dos a mitja jornada. A més de la col·laboració d'estudiants, generalment de matemàtiques o de física, de les universitats locals, que s'encarreguen de les visites guiades (Giusti: 2019).

De l'anàlisi de públics se'n destaca que el 75% dels visitants són estudiants dels cicles de primària i secundària i la resta, el 25%, públic individual. Els estudiants que visiten el museu realitzen, generalment, visites guiades amb l'escola. Aquestes dades són més o menys compartides a totes les seus d'Il Giardino di Archimede. S'ha vist com els visitants que acull el museu solen viure a no més de dues hores de la seu visitada. Com a excepció, la seu de Florència acull, a més a més, grups d'estudiants estrangers que visiten la ciutat (Il Giardino di Archimede, *d*).

Un aspecte de la política de màrqueting i comunicació d'Il Giardino di Archimede és que l'entitat compta amb un seguit d'exposicions, però només n'oferta unes de determinades a la seu principal al mateix temps, de manera que, les que no s'hi presenten estan disponibles per a ser transportades i exposades a altres espais de forma itinerant. Aquesta política promou una col·laboració entre el museu i les entitats que acullen les exposicions i anima els visitats a repetir la visita (Il Giardino di Archimede, *d*). En referència a altres aspectes, a destacar que la pàgina web del museu està, en comparació amb altres dominis dels museus de matemàtiques analitzats, poc desenvolupada i és poc atractiva. Entre les xarxes socials, disposa d'una pàgina de Facebook amb 1.705 seguidors que s'actualitza amb les novetats i amb imatges de les visites escolars i, d'altra banda, no disposen de Twitter, Instagram o canal de Youtube propi.

La seva política de preus és força complexa com es pot veure a continuació (Il Giardino di Archimede, *b*).

Producte	Preu
Bàsica individual	6 €
Grups amb visita guiada (mínim 12 persones)	6 €
Un recorregut	6 €/persona
Dos recorreguts	8 €/persona
Tres recorreguts	10 €/persona
Famílies	4 €
Grups	4 €
Titulars del carnet EduMusei	Gratuit

Taula 5. Política de preus de Il Giardino di Archimede. Font: elaboració pròpia a través d'informació de la pàgina web del museu.

Il Giardino di Archimede disposa d'un pressupost anual d'aproximadament 150.000 euros. Les seves fonts de finançament són: un 50% provinent de finançament públic i un altres 50% d'activitats pròpies, majoritàriament de la venda d'entrades. També cal destacar que l'edifici on està situat el museu és cedit, lliure de càrrecs, per l'administració local (Giusti: 2019).



La matematica in Italia (1800-1950)

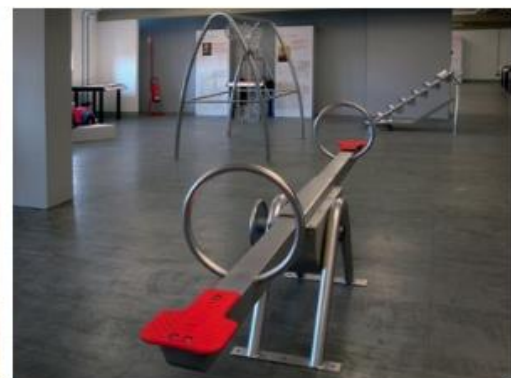
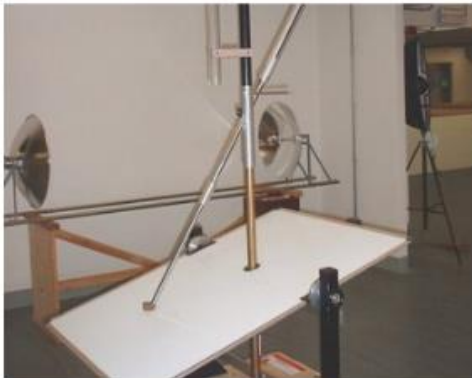


$$\sum_0^{\infty} \frac{\cos(2n+1)\theta}{2n+1}$$



# IL GIARDINO DI ARCHIMEDE

*Un Museo per la Matematica*



Imatge 10. Edifici, logotip i materials del museu Il Giardino di Archimede. Font: pàgina web d'Il Giardino di Archimede.

### 4.3. Atractor, Porto (Portugal)

Atractor és una associació de divulgació de les matemàtiques constituïda el 1999 que te seu a Porto, Portugal.

La missió i els objectius d'aquesta associació estan definits als estatuts de l'Associação Atractor: constituir un centre d'informació i reflexió per a tots els interessats en l'ensenyament de les matemàtiques, sobretot al professorat a través de la reunió d'un conjunt de mòduls, predominantment interactius, virtuals o físics; contribuir a la divulgació de les matemàtiques i d'una major comprensió de la seva naturalesa. Els objectius més remarcables serien el desenvolupament d'exposicions matemàtiques, l'ampliació de l'àmbit geogràfic d'aquestes iniciatives, la organització d'exposicions itinerants en col·laboració amb escoles i museus de ciències, la promoció d'activitats culturals no necessàriament circumscrites a la seu i, amb tot, l'ampliació de la visió de les matemàtiques dels alumnes de tots els nivells i del públic en general (Atractor e). El seu director defineix els principis d'aquest projecte en la publicació Raising public awareness of mathematics: d'una banda, es pretén que la interactivitat jugui un paper molt important a l'hora d'involucrar el públic, utilitzant materials manipulables o creant programes on l'usuari pugui intervenir en gran mesura; d'altra banda, es considera que la temàtica escollida no ha d'estar condicionada a cap currículum escolar i, a més, en el moment de dissenyar una exposició es prioritza un contingut matemàtic que destaquï per la seva bellesa i el seu valor educatiu per sobre d'aquell que seria rellevant per la seva aplicació en l'àmbit científic o tecnològic, un contingut pensat per a despertar la curiositat dels visitants (Behrends: 2012).

L'Associação Atractor va participar a l'Exposició Universal de Lisboa del 1998 dins el Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva - un centre interactiu dedicat a la divulgació de la ciència i la tecnologia, amb una important exposició, Matemática Viva, que va ser visitable durant deu anys (WikiMathCom: 2018). Tot i els seus esforços per aconseguir un edifici propi, fa temps que se'ls hi ha denegat finançament per aconseguir un espai. Actualment, la seu de l'associació radica a un edifici de la Universitat de Porto, on hi exposen Simetria, una exposició de miralls. Tanmateix, no està oberta al públic, només es permeten visites escolars (Ramos: 2019).

L'activitat que desenvolupa actualment l'associació es divideix en dues gran activitats. D'una banda, les visites que ofereixen a la seva seu on s'hi exposa Simetria. Es tracta d'uns jocs de miralls, una versió lleugerament ampliada d'una exposició creada per la Università degli Studi di Milano. A partir de l'observació de les simetries, l'exposició il·lustra el problema de la classificació de les figures. Aquesta exposició no està oberta al públic, però es realitzen visites per a escoles sota demanda. D'altra banda, Atractor duu a terme exposicions itinerants a través de la xarxa Ciência Viva, d'universitats i d'altres patrocinadors i disposa d'uns materials específicament dissenyats per a aquest objectiu. És un material pensat per a les escoles (Atractor, *f*; *h*). Els elements icònics de les seves exposicions, segons el seu director Manuel Arala Chaves són l'hiperboloides, l'habitació d'ames i els tres billars cònics. A part d'això, s'hi ha dedicat esforços per produir un contingut virtual, disponible a la seva pàgina web, especialment material i animacions per a vistes estereoscòpiques, unes creacions que ajuden als infants que tenen dificultats per imaginar objectes en l'espai basats en les seves representacions sobre el pla (Behrends: 2012). En els darrers anys, Atractor també ha participat en conferències, trobades matemàtiques i formacions (Atractor *d*).

L'Associação Atractor va ser fundada el 1999, tot i que prèviament el grup fundador ja promovia activitats de sensibilització respecte a les matemàtiques. L'associació la conformen tres òrgans: la

Direcció, compartida per cinc membres, el Consell Fiscal i l'Assemblea General (Behrends: 2012; Atractor, g).

L'estructura organitzativa i de recursos humans es basa en un professor de secundària a jornada completa que treballa per Atractor, assignat pel Ministeri d'Educació de Portugal, i dos empleats també a jornada completa a càrrec d'una subvenció de la Fundação para a Ciência e a Tecnologia FCT. Compta, a més, amb la col·laboració d'un conjunt de professors universitaris que treballen de forma voluntària (Oliveira: 2019).

Des d'Atractor s'ha determinat que el públic interessat en les seves activitats són, en una àmplia proporció, professors de matemàtiques i estudiants de diversos nivells (Behrends: 2012).

Pel que fa al màrqueting i la política de comunicació d'Atractor es pot comentar que disposen d'una pàgina web pròpia, amb un disseny una mica antiquat, però amb força informació sobre el contingut de les exposicions. També disposen d'una pàgina de Facebook amb 5.317 seguidors i un compte de Twitter amb només 26 seguidors, tot i que les seves publicacions, una o dos al més, són més freqüents que les d'altres museus. Donen força importància i són nombrosos els associats col·lectius i el recolzament de fundacions i associacions relacionades amb la ciència i d'universitats. A part d'això, no en destaca cap altra política de comunicació (Atractor, a; b).

Com que la visita a l'exposició Simetria de la seva seu no és pública, només accessible a visites escolars concertades, la política de preus no és pública, per tant, es desconeix si és gratuïta o no. L'únic preu disponible a la seva pàgina web és el preu per a la realització d'exposicions itinerants, això és, per a la cessió de les exposicions: una quantia de 550 euros pel dret d'exposició durant 14 dies, més 150 euros per cada setmana addicional.

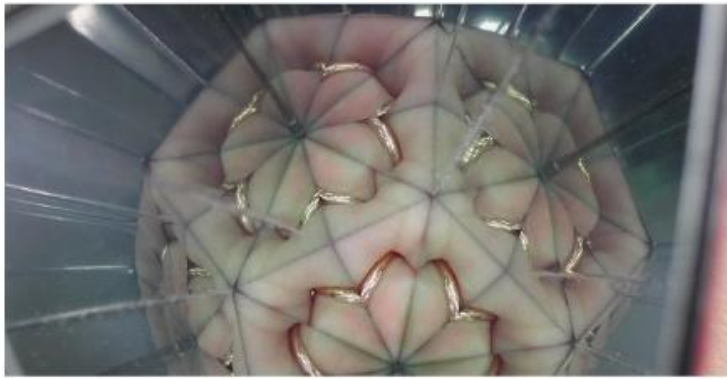
Atractor funciona pràcticament sense cap pressupost i finançament. L'associació fa ús de les instal·lacions que li cedeix la Universitat de Porto; no té empleats, a excepció dels anteriorment citats i que són a càrrec del Ministeri d'Educació i de la Fundação para a Ciência e a Tecnologia FCT; i solament rep unes petites aportacions dels membres, però no són gaire significants (Oliveira: 2019). Atractor va rebre subsidis de Ciència Viva, de la Facultat de Ciències do Porto i de la Universidade do Porto per a la creació de l'exposició Simetria, però actualment no hi ha cap ajuda regular que permeti mantenir i renovar el contingut de l'exposició. Aquestes necessitats es cobreixen amb els ingressos per la cessió del material expositiu (Atractor, f).





# ATRATOR

Associação Portuguesa para a Divulgação Matemática



Imatge 11. Logotip i materials de l'organització Atractor. Font: pàgina web i twitter d'Atractor.

## 4.4. Momath, Nova York (Estats Units)

El National Museum of Mathematics, més conegut com a Momath, està situat a Manhattan, Nova York. Abans de la creació d'aquest museu existia una petita exposició de matemàtiques a Long Island, el Museu Goudreau, que va ser tancat. En conseqüència, el grup de treball del museu es va reunir per explorar la creació del primer museu de matemàtiques dels Estats Units en un nou emplaçament i finalment van aconseguir obrir-lo al desembre de 2012.

El Momath és, entre les entitats analitzades, la que ofereix en el seu lloc web una declaració més clara, tot i que breu, i clarament ubicada dins el mapa de la web, de la seva història i de la seva missió: «El Momath s'esforça per millorar la comprensió pública i la percepció de les matemàtiques. Les seves exposicions dinàmiques i els seus programes estimulen la investigació, generen curiositat i revelen les meravelles de les matemàtiques. Les activitats del museu porten a què un públic ampli i divers compregui la naturalesa evolutiva, creativa, humana i estètica de les matemàtiques (Momath *b*).

El National Museum of Mathematics és l'únic *science centre* situat a l'illa de Manhattan, una ubicació privilegiada, la capital dels grans museus nord-americans. Es tracta d'un edifici de dos pisos amb una superfície de 5.800 m<sup>2</sup>. Aquest espai obre 364 dies l'any -només tanca el dia d'Acció de Gràcies- i l'horari d'apertura és de 10 a 17h (ATM: 2014)

El Momath alberga actualment trenta exposicions dissenyades especialment per a ser manipulades amb l'objectiu d'emocionar els visitants i fer-los participants de les matemàtiques. La idea es que es puguin explorar les matemàtiques partint de diferents nivells de coneixement. Cada element expositiu del Momath està pensat per a que els visitants interactuïn amb els principis matemàtics. Les exposicions compten amb pantalles tàctils que acompanyen cada exposició i contenen una breu introducció i contingut per a profunditzar en el tema. El material es presenta en format text i imatge amb la intenció de que es compregui de forma més ràpida. Entre els seus mòduls en destaca un de més emblemàtic, de producció pròpia, que és el tricicle de rodes quadrades sobre una plataforma en forma de margarida, un element pensat per als més petits, relacionat amb les corbes catenàries que mantenen els eixos de les rodes a nivell (ATM: 2014).

A més de l'exposició permanent, s'han organitzat diverses exposicions temporals a les principals ciutats dels Estats Units. També compta amb diverses activitats dedicades al públic general, però especialment al públic escolar. El més destacable del seu programa inclou: els *Mahts Encounters*, que és la sèrie de presentacions més emblemàtica del Momath, on hi col·laboren investigadors de gran audiència; l'esdeveniment *Pythgorize Seattle* (Pitagoritza Seattle), dut a terme el 2015 durant el dia de Pitàgores i on centenars de persones es van reunir per a resoldre un trencaclosques al voltant mde la ciutat; el Rosenthal Prize, que és un premi anual de 25.000 dòlars que atorga el Moath a mestres que promouen l'ensenyament pràctic de matemàtiques en les aules de secundària i el Momathlon, un torneig anual de matemàtiques per a estudiants de secundària de l'àrea metropolitana de Nova York. Pel que fa a les activitats relacionades amb l'art, l'entitat realitza alguna activitat puntal com, per exemple, la jornada Artful Math, prevista pel juny de 2019, dins el programa de desenvolupament professional, és a dir, dedicada al professorat, que espera connectar les matemàtiques i l'art i analitzar i gaudir la part creativa de l'art (Momath *a*), també es fa referència a l'art a la botiga, en el sentit que venen joies que estan inspirades en motius matemàtics.

El Momath és una institució que regeix per un patronat, on la figura més destacada és el president del patronat i rep orientació d'un consell assessor. D'altra banda, opera a través de una directora executiva i amb l'assistència del grup de treball que va fundar el museu (Momath b).

Pel que fa a l'anàlisi de públics, el 2013 va rebre la visita de 173.000 visitants (ATM: 2014). En base al tipus d'activitats que s'organitzen es pot dir que s'enfoquen a un públic general i a un públic escolar, ja que hi ha activitats específiques per a grups escolar durant el curs lectiu i durant l'estiu a mode d'esplai.

En relació amb el màrqueting i les polítiques de comunicació, cal apuntar que la seva pàgina web disposa de molta informació pràctica i detallada. La seva pàgina Facebook és de les més treballades en comparació amb les de les entitats analitzades amb 59.548 seguidors, però no dels més actius, amb una publicació cada mes o dos mesos. El seu compte de Twitter té un total de 57.223 seguidors i 7.507 publicacions, això fa al voltant d'unes deu publicacions mensuals, i també disposa d'un compte d'Instagram, amb 4.196 seguidors i 329 publicacions. L'edifici on està ubicat el Momath disposa de xarxa wifi amb l'objectiu de què els visitants puguin pujar imatges de la seva interacció amb els mòduls amb facilitat a les xarxes socials (ATM: 2014).

Producte	Preu
Adults	17 \$
0-2 anys	Gratis
3-12 anys	14 \$
Estudiants	14 \$
Sèniors	14 \$

Taula 6. Política de preus del Momath. Font: elaboració pròpia a través d'informació de la pàgina web del museu.

Hi ha una política de penalització per compra a taquilles, per a fomentar la compra anticipada, doncs les tarifes abans citades són per compra *online*. Si les entrades es compren a taquilles, el preu incrementa 1 dòlar. També s'ha creat un carnet de soci que permet entrar en qualsevol moment sense comprar tiquet (Momath c).

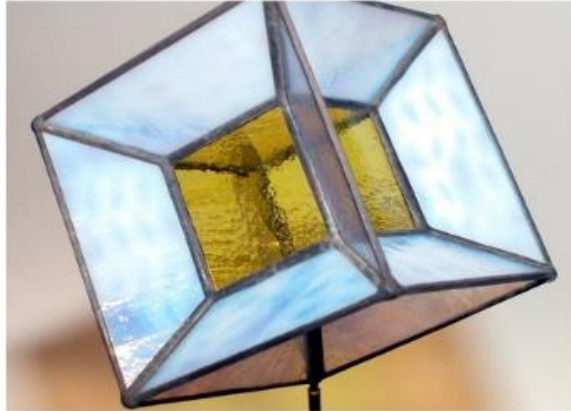
No es disposa d'informació sobre l'estructura organitzativa i de recursos humans.

En els seus inicis, el grup de treball que va impulsar la creació d'un nou museu de matemàtiques després del tancament de l'exposició matemàtica del Goudreau Museum va aconseguir recaptar més de 22 milions de dòlars en menys de quatre anys per a la creació del Momath, dos milions dels quals van ser donats per Google. Segons dades de 2012, el Momath va fer una inversió de 9 milions de dòlars en material expositiu, 6 milions de dòlars en millores, a més, d'un pressupost operatiu al voltant de 4 milions de dòlars anuals (ATM: 2014). Tanmateix, tampoc es disposa d'informació més detallada sobre les fonts de finançament dels pressuposts anuals.





**MO MATH**  
NATIONAL MUSEUM OF MATHEMATICS



Imatge 12. Edifici, logotip, materials i experiències del Momath. Font: pàgina web i Instagram del Momath.

## 4.5. IMAGINARY (Alemanya)

IMAGINARY és un projecte que va veure la llum el 2007 i que barreja exposicions de matemàtiques itinerants amb la creació d'exposicions virtuals a través d'una plataforma *open source* (Behrends: 2012; Violet: 2018).

El plantejament estratègic d'IMAGINARY s'entreveu en les aportacions del seu coordinador a la publicació *Raising public awareness of Mathematics*. La missió d'aquest projecte radicaria, en paraules d'Andreas Matt, en mostrar les propietats imaginàries de les matemàtiques a través de les imatges. La idea és permetre que els visitants experimentin amb objectes matemàtics i en creïn de nous. Els conceptes de comunitat i participació són en aquestes exposicions un element clau. La seva filosofia passa en involucrar la comunitat, fer que influeixi en el propi projecte de forma creativa (Behrends: 2012).

IMAGINARY és una plataforma virtual, tanmateix es realitzen algunes exposicions itinerants i s'intenten cercar espais de fàcil accés al públic per ubicar aquestes exposicions, com universitats, instituts de recerca, edificis públics, parcs temàtics o fires (Behrends: 2012).

Com a plataforma interactiva, presenta les experiències destacades de més de quaranta exposicions en diferents països i introdueix el concepte de plataforma d'exposició en format obert (*open source platform*). Es tracta d'un projecte que permet que escoles, universitats, museus i públic general pugui accedir al contingut de la plataforma, copiar-ho, imprimir-ho, amb l'autorització dels autors, i crear les seves pròpies exposicions. Un dels resultats d'aquesta interacció va ser la creació d'una exposició desenvolupada exclusivament amb obres dels usuaris de la plataforma, fet que va impulsar una participació encara més activa del públic i una sensació de comunitat. Com a exposició itinerant, presenta instal·lacions interactives i virtuals amb un transfons teòric de manera intel·ligible i atractiva. Es tracta d'una exposició inicialment dissenyada per l'Any de les Matemàtiques a Alemanya i ha estat exportada a més de quaranta països. D'acord amb la filosofia del projecte, el contingut de les exposicions s'ha anat transformant segons el *feedback* aportat pel públic. S'intenta que hi hagi una comunicació directa i una dedicació individual al públic assistent a les exposicions, de forma que sempre hi ha guies disponibles amb una actitud proactiva que busquen guiar els visitants i cercar les seves motivacions i interessos. Des d'IMAGINARY també s'organitzen tallers i programes per a professors. Cada any estatja 2.500 matemàtics que es reuneixen en un ambient no formal per intercanviar idees en forma de tallers setmanals i programes especials (Behrends: 2012)

El component artístic és d'importància dins del projecte d'IMAGINARY, com un element que busca generar una primera impressió positiva en el públic. Per aquest motiu es va decidir presentar el contingut de forma més artística que no pas científica, fet que implica que es tingui molt present la imatge i la qualitat dels materials de les exposicions (Behrends: 2012).

IMAGINARY és una organització sense finalitat lucrativa (German fGmbH), inicialment creada per l'Institut Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach MFO, un institut de la Leibniz Association. El mateix Institut és un soci d'IMAGINARY (IMAGINARY). Altres col·laboradors són la Leibniz Gemeinschaft, Klaus Tschira Stiftung, Heidelberg Laureate Forum, UNESCO, la Unió Europea o els African Institutes of Mathematical Sciences (Violet: 2018).

Pel que fa a l'estructura organitzativa i de recursos humans, de la informació de que es disposa cal assenyalar que les exposicions itinerants es duen a terme en col·laboració amb *partners* locals, tals com universitats, instituts de recerca, ajuntament o agències de comunicació, que s'encarreguen des aspectes de logística, comunicació i supervisió de l'exposició (Behrends: 2012).

Des de la seva creació, més de 180.000 persones han visitat les exposicions itinerants d'IMAGINARY, de les quals els grups escolars representen una part important. A més, al voltant de 120.000 persones han participat en alguna activitat organitzada a través d'aquest projecte (Behrends: 2012). El seu públic objectiu és el públic general, però incloent també investigadors i científics i declaren que es pot gaudir de les seves exposicions a partir dels cinc anys d'edat (Violet: 2018). La seva política de cara als visitants, tal com s'esmentava anteriorment, és que aquests formin part del propi projecte, que es creï una comunitat entorn el projecte d'IMAGINARY, aspecte que s'aconsegueix amb la plataforma *open source* (Behrends: 2012). D'aquesta manera el públic objectiu es converteix també en creador, "els consumidors es converteixen en productors" (Violet: 2018).

Pel que fa al màrqueting i les polítiques de comunicació, des d'IMAGINARY s'és molt conscient de que cal un política de comunicació activa i ràpida per a mantenir a la comunitat involucrada (Behrends: 2012). Pel que fa a la seva pàgina web, és una de les millor treballades, organitzades i amb un disseny modern i atractiu. En relació a la seva presència a les xarxes socials, compten amb una pàgina de Facebook amb 4.981 seguidors, un compte de Twitter amb 717 seguidors i 954 publicacions -una mitjana de cinc publicacions mensuals- i un compte d'Instagram amb 215 seguidors. Pel que fa a la política de preus establerta, hi ha poca informació al respecte, només que les visites a les exposicions són gratuïtes.

En el conjunt dels seus projectes, les despeses de personal ascendeixen a 85.000 euros anuals, més petites despeses d'oficina. Els equips i la tecnologia necessària així com altres despeses relatives a les exposicions itinerants, com són les despeses de màrqueting, corren a càrrec dels col·laboradors locals (Violet: 2018).

IMAGINARY ha realitzat un anàlisi d'impacte dels seus projectes i l'ha fet públic. Es considera que el major impacte aconseguit ha estat la ruptura de jerarquies, en el sentit de que amb els seus projectes tothom pot gaudir i ser part de la comunitat científica. Altres impactes, de caire quantitatiu que s'han donat són: la quantitat de visitants d'exposicions i esdeveniments (més de 3 milions), la quantitat de països, cultures i llengües amb els quals hi tracten (60 països, 30 llengües), la quantitat de col·laboradors actius amb els projectes (900 col·laboradors), la quantitat de noves idees creatives o la quantitat de persones que realitzen activament comunicació matemàtica (Violet: 2018).





**IMAGINARY**  
open mathematics

Imatge 13. Logotip, materials i experiències d'Imaginary. Font: pàgina web i Instagram d'Imaginary.

## 4.6. Comparativa de la competència

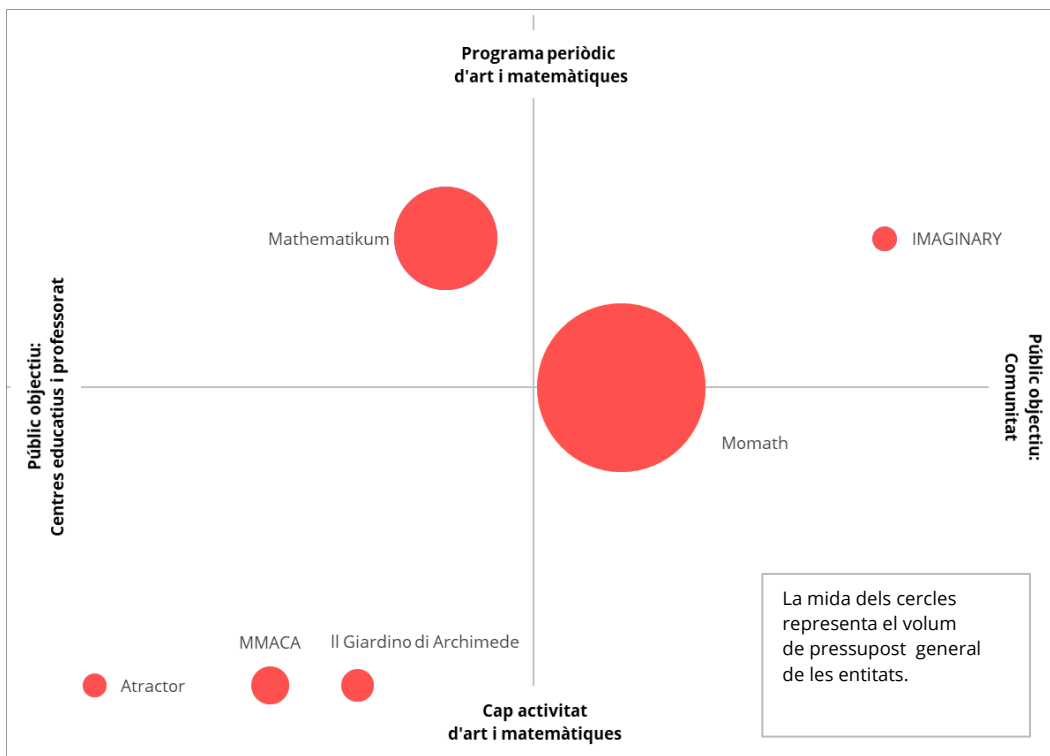
Es mostra a la següent pàgina una taula amb els aspectes comparatius a destacar dels museus de matemàtiques analitzats, més el Museu de Matemàtiques de Catalunya.

COMPARATIVA DE LA COMPETÈNCIA

	Mathematikum	Il Giardino di Archimede	Atractor	MoMath	IMAGINARY	MMACA
<b>Proposta de valor</b>	Museu dedicat exclusivament a les matemàtiques amb filosofia <i>hands-on, mind-on, heart-on</i>	Museu dedicat exclusivament a les matemàtiques que dona importància a la història i el context	Associació que ofereix material expositiu per a professorat i escoles	Museu exclusivament a les matemàtiques amb filosofia <i>hands-on, mind-on, heart-on</i>	Exposicions virtuals a través de plataforma <i>open source</i>	Museu dedicat exclusivament a les matemàtiques amb filosofia <i>hands-on, mind-on, heart-on</i>
<b>Filosofia</b>	Experiència <i>hands-on, minds-on, hearts-on</i>	No definida. Exposicions més relacionades amb la història, el context i la vida quotidiana	La interactivitat dels materials juga un paper important	Experiència <i>hands-on, minds-on, hearts-on</i>	Experimentació i participació	Experiència <i>hands-on, minds-on, hearts-on</i>
<b>Exposicions o activitats relacionades amb l'art</b>	Organitza una exposició d'art matemàtic cada primavera + És seu punyal de concerts	NO	NO	Activitat puntual relacionada amb l'art	Alguns aspectes intrínsecs (exposicions d'art matemàtic)	NO
<b>Edifici - museu</b>	SI	SI	NO	SI	NO	SI
<b>Proposta de museu en xarxa</b>	NO	SI	NO	SI	NO	SI
<b>Públic objectiu</b>	Centres educatius a parts iguals amb públic general	75% centres educatius + 50% públic general	Centres educatius	Públic general, en major mesura + centres educatius	Comunitat	Centres educatius, en major mesura + públic general
<b>Nombre de visitants</b>	150.000 anuals	-	-	173.000 anuals	180.000 acumulatiu	37.000 anuals
<b>Pàgina web i xarxes socials</b>	Pàgina web <i>Look and feel</i> atractiu Informació completa	Pàgina web <i>Look and feel</i> menys atractiu Menys desenvolupada	Pàgina web <i>Look and feel</i> antiquat Força informació	Pàgina web <i>Look and feel</i> menys atractiu Informació pràctica	Pàgina web <i>Look and feel</i> atractiu Informació completa	Pàgina web <i>Look and feel</i> atractiu Informació completa
	Facebook 9.175 seguidors 2 publicacions al mes de mitja	Facebook 1.705 seguidors Actualització periòdica amb info pràctica	Facebook 5.317 seguidors 2 publicacions al mes de mitja	Facebook 59.548 seguidors 1 publicació cada mes/dos mesos	Facebook 4.981 seguidors 5 publicacions al mes de mitja	Facebook 1.010 seguidors Publicacions constants
	Twitter 338 seguidors poca activitat -2 publicacions anuals-	-	Twitter: 26 seguidors	Twitter 57.223 seguidors 10 publicacions mensuals de mitja	Twitter 717 seguidors 5 publicacions al mes de mitja	Twitter 3.336 seguidors 5 publicacions diàries de mitja
	Instagram 718 seguidors ús creixent	-	-	Instagram 4.196 seguidors 329 publicacions totals	Instagram 224 seguidors 22 publicacions totals	Instagram 197 seguidors 82 publicacions totals
	-	-	-	Youtube	-	Youtube
<b>Pressupost anual</b>	1.500.000 €	150.000 €	Pràcticament sense pressupost	4.000.000 \$	85.000 €	205.000 €

Taula 7. Aspectes comparatius de la competència del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Font: elaboració pròpia.

Tot seguit es pot observar un gràfic que representa el mapa de posicionament del Museu de Matemàtiques de Catalunya en relació amb els museus de matemàtiques analitzats en relació a dos eixos: un eix horitzontal que fa referència a la tipologia de públic objectiu que tenen els museus partint d'un públic molt concret i habitual del que parteixen molts d'aquests museus: els centres educatius i el professorat, fins a un públic objectiu molt ampli, que no només es considera un públic general, sinó que es defineix com a comunitat perquè es contempla la societat com a generadora de contingut per a l'entitat cultural. L'eix vertical fa referència a l'existència o no d'activitats relacionades amb l'art que programen els museus de matemàtiques, partint de l'extrem inferior amb cap activitat fins a l'extrem superior amb l'existència de programes periòdics on es fusiona l'art i les matemàtiques: les posicions intermitges representa l'existència d'activitats puntuals relacionades amb aquestes matèries. Un tercer factor representa el volum de pressupost general dels museus amb l'objectiu d'observar si aquest representa un element important a l'hora de desenvolupar els projectes.



Gràfic 4. Mapa de posicionament del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Font: elaboració pròpia.

Com es pot observar, el Museu de Matemàtiques de Catalunya es posiciona en el quadrant inferior esquerre, el que vol dir que el públic objectiu de l'entitat està actualment molt més orientat als centres educatius i el professorat, d'una banda i, de l'altra, que en realització a l'existència d'activitats relacionades amb l'art i les matemàtiques, n'organitza poques i de forma puntual, mentre que els museus més orientats a un públic més ampli, pel tipus d'activitats que promouen, són el Momath i la organització IMAGINARY i les que realitzen més activitats relacionades amb l'art de forma constant són el Mathematikum de Giessen i també IMAGINARY.

# A N À L I S I



# PROJECTE

**DISSENY ESTRATÈGIC**

**MODEL DE GESTIÓ I ASPECTES LEGALS**

**PLA ORGANITZATIU**

**PLA DE MÀRQUETING I COMUNICACIÓ**

**PLA D'OPERACIONS**

**ESTRATÈGIA DE FINANÇAMENT**

**PLA D'AVALUACIÓ**

**CONCLUSIONS**



# 1. Disseny estratègic

MatemArt és un programa d'activitats per al Museu de Matemàtiques de Catalunya en què l'art es fusiona amb les matemàtiques.

Martemart dedica cada mes a una disciplina artística -dansa, pintura, música, escultura, literatura, circ, arts decoratives, fotografia o d'altres- i s'organitza seguint l'estructura de l'any acadèmic. Cada cicle, és adir, cada mes, es realitzen quatre activitats entorn de les matemàtiques i la disciplina artística en qüestió: un taller, una àgora o taula rodona, un espai de creació i una exposició fotogràfica. MatemArt ha de seguir la filosofia de l'Associació MMACA. Ha d'oferir una imatge positiva de les matemàtiques, ha de fer perdre la por a enfrontar-s'hi, ha de fomentar la intuïció, la flexibilitat i la comunicació, hi han d'intervenir els colors i les textures i ha de provocar noves qüestions, noves preguntes.

Aquest programa està obert a tots els públics. Tanmateix, el públic objectiu al qual va dirigit és el públic general, un públic atret per les matemàtiques i la seva relació amb elements externs, un públic interessat per alguna de les disciplines artístiques. En resum, un *target* que vagi més enllà del públic escolar, professorat, acadèmics o famílies.

# Missió, visió, valors

## Missió

La missió del programa MatemArt és difondre les matemàtiques i les arts i les seves sinèrgies

## Visió

MatemArt pretén esdevenir un element del museu que generi impacte emocional en els visitants, que posicioni el Museu de Matemàtiques de Catalunya en un model de museu que fusioni les ciències i l'art i que es converteixi un reclam per a la cessió de nous espais i la obtenció de finançament.

## Valors

**Diàleg.** Condueix el projecte des de la seva preparació, guia relació amb els *stakeholders*. És present en les activitats, en la reflexió, les converses i els intercanvis.

**Emoció.** Intrínsec en l'art i la ciència, és l'estímul que possibilita l'aprenentatge.

**Experimentació.** Provar, equivocar-se, tornar a provar i trobar solucions. És l'element que guia el desenvolupament de les activitats.

**Creativitat.** L'art i la ciència són inspiradores de petits i gran projectes, de nous descobriments.

**Multidisciplinarietat.** El projecte està enfocat des d'aquest prisma, des de la combinació de diverses disciplines científiques i culturals.

# i proposta de valor

## Proposta de valor

El Museu de Matemàtiques de Catalunya ofereix un producte singular en el mercat català i espanyol i és el fet de ser **l'únic museu especialitzat en matemàtiques**.

Partint d'aquesta singularitat, MatemArt aporta una nova proposta de valor:

### Espai de fusió entre la ciència i l'art

Perquè es cerquen les connexions entre les matemàtiques i diferents disciplines artístiques, no com dues manifestacions que es troben, sinó com a parts integrants les unes de les altres.

### Espai de generació de converses

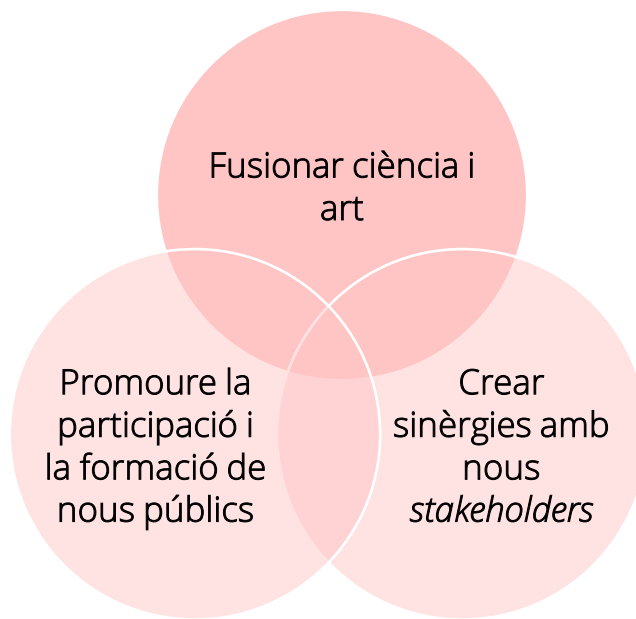
És espai de generació de converses perquè les mateixes activitats comuniquen, igual que comuniquen els materials manipulables del museu, perquè produeixen reflexió en el sí dels participants, perquè es genera comunicació entre els diferents agents que hi participen.

### Espai de creativitat

Perquè és un lloc de trobada entre la ciència i diferents disciplines artístiques, un espai per a xerrades, debats i la generació de noves idees i projectes.

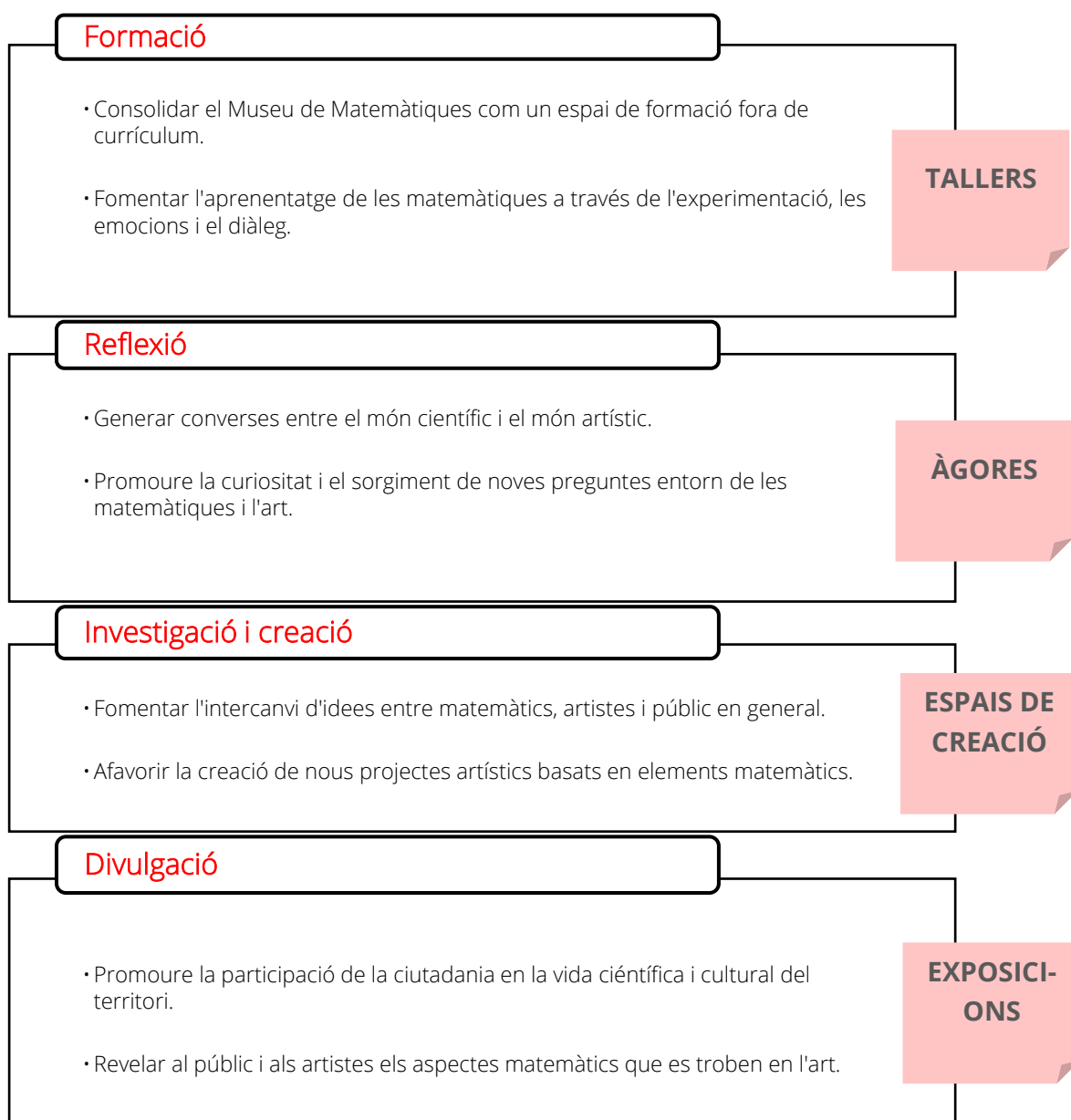
# Objectius i línies

## Objectius estratègics



# estratègiques

## Línies estratègiques



PROJECTE

## 1.1. Activitats

El programa de matemàtiques i art MatemArt s'organitza d'octubre a juny i dedica cada mes a una disciplina artística diferent. Durant el primer any es dedica el primer trimestre a la posada en marxa del projecte i la preparació de les activitats, és a dir, de setembre a desembre. De tal manera, el programa d'activitats té un total de sis cicles, de gener a juny, dedicats, en aquest ordre a: la dansa i les matemàtiques, la pintura i les matemàtiques, la música i les matemàtiques, la literatura i les matemàtiques, l'escultura i les matemàtiques i el circ i les matemàtiques. El museu tanca durant el mes d'agost, de manera que el mes de juny es dedicarà a preparar el programa d'activitats del curs següent i durant l'agost no hi haurà activitat.

Primer any 2019 - 2020											
SET	OCT	NOV	DES	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO
Preparació	Preparació	Preparació	Preparació	Dansa i matemàtiques	Pintura i matemàtiques	Música i matemàtiques	Literatura i matemàtiques	Escultura i matemàtiques	Circ i matemàtiques	Avaluació i Preparació	Inactivitat

Taula 8. Cronologia general del primer any. Font: elaboració pròpia.

Es considera que durant el primer any s'haurà aconseguit establir unes certes col·laboracions que permetin reproduir i ampliar el programa d'activitats, tenint en compte d'incorporar els canvis que es considerin necessaris u obligats. Per tant, es planteja que per al segon any del programa MatemArt partirà amb dos mesos de preparació: juliol i setembre i tindrà una durada de vuit cicles, d'octubre a juny, mantenint els sis cicles de l'any posterior: dansa i matemàtiques, pintura i matemàtiques, música i matemàtiques, literatura i matemàtiques, escultura i matemàtiques i circ i matemàtiques, i incorporant dos més: cinema i matemàtiques i arts decoratives i matemàtiques.

Tenint en compte el major nombre de festius durant els mesos de desembre i gener, es proposa realitzar el cicle de música i matemàtiques entre aquests dos mesos. De tal manera que la cronologia resultaria de la següent manera:

Segon any 2020 - 2021											
SET	OCT	NOV	DES	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO
Preparació	Dansa i matemàtiques	Pintura i matemàtiques	Música i matemàtiques	Literatura i matemàtiques	Escultura i matemàtiques	Circ i matemàtiques	Cinema i matemàtiques	Arts decoratives i matemàtiques	Preparació	Inactivitat	

Taula 9 Cronologia general del segon any. Font: elaboració pròpia.



Cada cicle del programa contempla quatre activitats entorn de les matemàtiques i la tipologia d'art seleccionada: un taller, una àgora o taula rodona, un espai de creació i una exposició fotogràfica.

## Tallers

Els tallers són espais d'exposició pràctica de les relacions de les matemàtiques amb l'art i serveixen com a primer contacte del públic amb les matemàtiques, un públic general no especialista que es pot veure interessat pel fet de ser un amant d'una disciplina artística o bé un públic atret per la ciència matemàtica. Els tallers són un punt de partida per als artistes que participen en els espais de creació.

## Espais de creació

Els espais de creació són punts d'experimentació entre l'art i les matemàtiques on els participants, creadors o artistes, tenen el repte d'elaborar durant tota una jornada una obra o composició grupal amb contingut matemàtic, amb l'acompanyament d'especialistes en aquesta disciplina. L'obra es presentarà en públic al Parc de Can Mercader en els dies posteriors. Posteriorment, es cercarà la possibilitat de difondre aquesta composició en altres espais amb l'ajuda dels *stakeholders* involucrats de manera que s'obtingui una major visibilitat del projecte.

En els casos dels cicles d'art en què resulti més complicat elaborar en tan poc temps una composició, com en el cas del cinema o la música, l'espai de creació es transforma en un **espai d'experimentació** en què els artistes poden incorporar nous elements de base matemàtica o aprofundir en les seves pràctiques amb l'ajuda d'un matemàtic.

## Àgores

Les àgores o taules rodones són punts d'intercanvi d'idees entre matemàtics, artistes i públic en general. Serveixen per generar sinèrgies entre el Museu de Matemàtiques i altres entitats culturals no científiques i per oferir llum als conceptes teòrics que hi ha darrere d'elements artístics a totes aquelles persones interessades.

## Exposicions fotogràfiques

Les exposicions fotogràfiques permeten apropar les matemàtiques a la societat i donar visibilitat a tot el projecte mitjançant la creació artística. Les exposicions fotogràfiques es realitzen com a cloenda dels cicles d'art i matemàtiques ja que el fil conductor és la relació de les matemàtiques amb la disciplina artística i es podran utilitzar fotografies realitzades durant les jornades programades durant el mes, però també presentar-les de forma lliure. Les exposicions fotogràfiques són l'element associat a mantenir el públic escolar i familiar.

Aquestes activitats tenen una periodicitat setmanal. Els tallers, àgors i els espais de creació es programen els dimecres a la tarda i les exposicions de fotografia els diumenges al matí, les franges horàries que el Palau Mercader obre al públic més enllà dels matins de dilluns a divendres.

	DL	DT	DC	DJ	DV	DS	DG	
Taller								Setmana 1
Àgora								Setmana 2
Espai de creació								Setmana 3
Exposició de fotografia								Setmana 4

Taula 10. Periodicitat de les activitats del projecte MatemArt. Font: elaboració pròpia.

A continuació es pren com a referència el primer cicle programat, Dansa i matemàtiques, i es presenten les fitxes de les activitats que conformen aquest cicle.

## Taller de dansa i matemàtiques

En el taller de dansa i matemàtiques un binomi artista – matemàtic explicarà les relacions de les matemàtiques amb la dansa. Es faran demostracions i es combinaran amb activitats pràctiques que involucrin els participants. Aquest taller vol ser el primer punt de contacte del públic interessat per aquestes disciplines o per les relacions entre aquestes i un punt de partida pels artistes que vulguin participar en l'espai de creació.

**Públic objectiu:** públic general, públic interessat per la dansa, públic interessat per les matemàtiques, ballarins, coreògrafs, professorat, acadèmics.

**Realitza l'activitat:** un membre de l'Associació MMACA i un/a tallerista especialitzat en dansa.

**Promotor:** Associació MMACA.

**Stakeholders involucrats:** entitat o institució que cedeix l'espai, entitat de la qual prové el o la tallerista, proveïdors, patrocinadors, mecenes o entitats públiques que subvencionin el projecte i entitats que col·laborin en la difusió.

### Recursos:

Recursos materials: ordinador portàtil, projector i pantalla, pissarra blanca, retoladors, roll-up.

Recursos humans:

- Gestor/a del projecte: disseny i producció de l'activitat, comunicació.
- Membre de l'associació: assessorament en el disseny de l'activitat, conductor de l'activitat.
- Becari/a: comunicació, reserves, accés i acollida als participants, realització d'enquestes.
- Tallerista: conductor de l'activitat.

**Espai:** Sala de la cúpula, espai situat a la última planta d'un edifici de serveis adjacent al Palau Mercader.

**Dates, horaris i duració:** dimecres, primera setmana del mes, a les 17h. Duració 2h.

### Respon als objectius següents:

- Consolidar el Museu de Matemàtiques com un espai de formació fora de currículum.
- Fomentar l'aprenentatge de les matemàtiques a través de l'experimentació, les emocions i el diàleg.

## Àgora de dansa i matemàtiques

En l'Àgora de dansa i matemàtiques dos experts ballarins o coreògrafs i dos matemàtics elaboraran una introducció sobre la relació entre aquestes dues disciplines i a continuació s'obrirà el torn de paraula als participants a l'activitat. L'Àgora pretén ser un espai per compartir idees i projectes entre acadèmics, artistes i públic general interessat en aquestes qüestions. Es prepararà una activitat per fomentar la participació dels assistents.

**Públic objectiu:** públic general, públic interessat per la dansa, públic interessat per les matemàtiques, ballarins, coreògrafs, professorat, acadèmics.

**Realitza l'activitat:** un moderador, que serà un membre de l'Associació MMACA, dos experts en la disciplina artística, ballarins o coreògrafs, i dos matemàtics, que també podran ser membres de l'Associació MMACA o bé convidats, més el públic assistent.

**Promotor:** Associació MMACA.

**Stakeholders involucrats:** entitat o institució que cedeix l'espai, entitat de la qual provenen els ballarins i coreògrafs, proveïdors, patrocinadors, mecenes o entitats públiques que subvencionin el projecte i entitats que col·laborin en la difusió.

**Recursos:**

Recursos materials: ordinador portàtil, projector i pantalla, micròfon, altaveu, pissarra blanca, retoladors, roll-up.

Recursos humans:

- Gestor/a del projecte: disseny i producció de l'activitat, comunicació.
- Membre de l'associació: assessorament en el disseny de l'activitat, moderador de l'activitat.
- Becari/a: comunicació, reserves, accés i acollida als participants, realització d'enquestes.
- Ballarins o coreògrafs: participants en l'àgora.
- Membres de l'associació o acadèmics convidats: participants en l'àgora.

**Espai:** Sala de la cúpula, espai situat a la última planta d'un edifici de serveis adjacent al Palau Mercader.

**Dates, horaris i duració:** dimecres, segona setmana del mes, a les 17h. Duració 3h.

**Respon als objectius següents:**

- Generar converses entre el món científic i el món artístic.
- Promoure la curiositat i el sorgiment de noves preguntes entorn de les matemàtiques i l'art.

## Espai de creació de dansa i matemàtiques

En l'espai de creació de dansa i matemàtiques, ballarins, creadors o qualsevol persona o grup interessat en treballar amb la dansa, podrà veure com incorporar en la base de les seves creacions elements i patrons matemàtics o incorporar nous elements amb l'acompanyament d'un expert en matemàtiques. Es proposarà, quan sigui possible, el repte d'elaborar en un breu lapse de temps, una jornada, una obra o composició amb contingut matemàtic que es presentarà el següent diumenge de mes al Parc Can Mercader. Es posarà a disposició dels participants un espai diàfan i un col·laborador del MMACA serà present per a resoldre qüestions i proposar la incorporació de conceptes matemàtics, però l'activitat es desenvoluparà de forma lliure. Aquesta activitat vol convertir-se en un espai de sorgiment de noves idees, de nous elements per a projectes artístics, però també matemàtics, donada la creativitat que pot emergir de la fusió de l'art i la ciència.

**Públic objectiu:** públic interessat per la dansa, ballarins, coreògrafs.

**Realitza l'activitat:** un membre de l'Associació MMACA.

**Promotor:** Associació MMACA.

**Stakeholders involucrats:** entitat que cedeix l'espai, proveïdors, patrocinadors, mecenes o entitats públiques que subvencionin el projecte i entitats que col·laborin en la difusió.

**Recursos:**

Recursos materials: pissarra blanca, retoladors, roll-up.

Recursos humans:

- Gestor/a del projecte: disseny i producció de l'activitat, comunicació.
- Membre de l'associació: assessorament en el disseny de l'activitat, conductor de l'activitat.
- Becari/a: comunicació, reserves, accés i acollida als participants, realització d'enquestes.
- Creadors (a l'hora són participants): creació de contingut.

**Espai:** espai cedit per alguna Fàbrica de Creació com La Caldera o El Graner + Parc de Can Mercader.

**Dates, horaris i duració:** dimecres, tercera setmana del mes, a les 17h. Duració 3h + Presentació el tercer diumenge de mes, al matí.

**Respon als objectius següents:**

- Fomentar l'intercanvi d'idees entre matemàtics, artistes i públic en general.
- Afavorir la creació de nous projectes artístics basats en elements matemàtics.

## Exposició de fotografia de dansa i matemàtiques

L'exposició de fotografia sobre dansa i matemàtiques es realitzarà el darrer diumenge del mes del cicle dedicat a la dansa i les matemàtiques per a facilitar el concurs del públic general, un públic estudiant, adolescent i jove i un públic familiar. L'exposició de fotografia permetrà l'apropament del públic general als conceptes matemàtics que s'amaguen en la dansa. Es promourà la participació del públic durant tot el mes. En el cas de les escoles, es promourà a grups de cicles de secundària i batxillerat que realitzin les seves visites escolars al museu. Durant tres setmanes es podran realitzar fotografies de forma lliure o durant les altres activitats realitzades i enviar-les a través del compte d'Instagram que s'obrirà per a tal efecte, fins una setmana abans de l'exposició. El museu s'encarregarà de seleccionar les millor fotografies en dues categories: junior, per a estudiants de secundària i batxillerat, i general, per a la resta. L'exposició de fotografia es celebrarà al Parc de Can Mercader, davant del Museu de Matemàtiques. Aquesta activitat vol ser el fil conductor del cicle i donar visibilitat a tot el projecte. Serà la cloenda de les activitats organitzades.

**Públic objectiu:** públic general, públic escolar i familiar, professorat, públic interessat en la fotografia, públic interessat en la dansa i públic interessat en les matemàtiques.

**Realitza l'activitat:** lliure.

**Promotor:** Associació MMACA.

**Stakeholders involucrats:** centres educatius, proveïdors, patrocinadors, mecenes o entitats públiques que subvencionin el projecte i entitats que col·laborin en la difusió.

**Recursos:**

Recursos materials: impressions fotogràfiques, panells expositius, roll-up.

Recursos humans:

- Gestor/a del projecte: disseny i producció de l'activitat, comunicació.
- Membre de l'associació: assessorament en el disseny de l'activitat.
- Becari/a: comunicació, reserves, realització d'enquestes.

**Espai:** Parc de Can Mercader.

**Dates, horaris i duració:** diumenge, quarta setmana del mes, de 9 a 14h. Duració 5h.

**Respon als objectius següents:**

- Promoure la participació de la ciutadania en la vida científica i cultural del territori.
- Revelar al públic i als artistes els aspectes matemàtics que es troben en l'art

A continuació, es mostra el recompte d'activitats del programa per al primer i segon any.

TOTAL ACTIVITATS PRIMER ANY 2019-2020										
TIPUS D'ACTIVITAT	OCT	NOV	DES	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	TOTAL
TALLERS	-	-	-	1	1	1	1	1	1	6
ÀGORES	-	-	-	1	1	1	1	1	1	6
ESPAIS DE CREACIÓ	-	-	-	1	1	1	1	1	1	6
EXPOSICIONS DE FOTOGRAFIA	-	-	-	1	1	1	1	1	1	6
<b>TOTAL</b>	-	-	-	4	4	4	4	4	4	24

Taula 11. Recompte d'activitats durant el primer any. Font: elaboració pròpia.

TOTAL ACTIVITATS SEGON ANY 2020-2021										
TIPUS D'ACTIVITAT	OCT	NOV	DES	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	TOTAL
TALLERS	1	1	1	-	1	1	1	1	1	8
ÀGORES	1	1	1	-	1	1	1	1	1	8
ESPAIS DE CREACIÓ	1	1	-	1	1	1	1	1	1	8
EXPOSICIONS DE FOTOGRAFIA	1	1	-	1	1	1	1	1	1	8
<b>TOTAL</b>	4	4	2	2	4	4	4	4	4	32

Taula 12. Recompte d'activitats durant el segon any. Font: elaboració pròpia

## 2. Model de gestió i aspectes legals

### 2.1. Model de gestió

MatemArt és un projecte que s'integra en el programa d'activitats del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Aquesta institució està gestionada per una associació: l'Associació per promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya MMACA, una entitat privada fundada el 2008 i declarada d'utilitat pública.

Els aspectes relatius al model de gestió doncs, ja han estat exposats a l'apartat d'anàlisi del Museu de Matemàtiques de Catalunya (veure pàgina 55). Recordar simplement que l'associació l'integren dos òrgans de gestió: l'Assemblea General com a òrgan sobirà i la Junta Directiva com a òrgan executiu.

A tenir en compte, tanmateix, certs aspectes legals relatius al règim substantiu de les associacions sense finalitat lucrativa.

Com a entitat privada, declarada associació d'utilitat pública, l'entitat, com les activitats pròpies realitzades per l'associació, entre elles el programa MatemArt, s'han de regir per la llei 4/2008, de 24 d'abril, del llibre tercer del Codi Civil de Catalunya, relatiu a les persones. Els articles d'aquesta



Llei que poden resultar més rellevants en relació amb els aspectes analitzats i tractats en aquest projecte i a tenir en compte són els següents.

Sobre les activitats que es poden desenvolupar:

«Títol II

Capítol I

Article 321-1

Concepte i principis

1. *Les associacions són entitats sense ànim de lucre, constituïdes voluntàriament per tres o més persones per a complir una finalitat d'interès general o particular, per mitjà de la posada en comú de recursos personals o patrimonials amb caràcter temporal o indefinit.*
2. *Les associacions poden dur a terme activitats econòmiques accessòries o subordinades a llur finalitat si els rendiments que en deriven es destinen exclusivament al compliment d'aquesta.*
3. *El patrimoni de les associacions no es pot repartir en cap cas entre els associats ni es pot cedir gratuïtament a persones físiques determinades o a entitats amb ànim de lucre. Se n'exceptuen les aportacions subjectes a reemborsament d'acord amb l'article 323-2.»*

Sobre els òrgans de l'associació:

«Títol II

Capítol II

Article 322-1

Òrgans necessaris i voluntaris

1. *Les associacions han de tenir els òrgans següents:*
  - a) *L'assemblea general, constituïda per tots els associats, que, com a òrgan sobirà, pot deliberar sobre qualsevol assumpte d'interès per a l'associació, adoptar acords en l'àmbit de la seva competència i controlar l'activitat de l'òrgan de govern.*
  - b) *L'òrgan de govern, que es pot identificar amb la denominació de junta de govern o junta directiva o amb una altra de similar, que administra i representa l'associació, d'acord amb la llei, els estatuts i els acords adoptats per l'assemblea general.»*

Sobre la possibilitat de remuneració dels càrrecs:

«Títol II

Capítol II

Article 322-16

Gratuïtat dels càrrecs

1. Els membres de l'òrgan de govern exerceixen llurs càrrecs gratuïtament, si bé tenen dret a la bestreta i al reemborsament de les despeses degudament justificades i a la indemnització pels danys produïts per raó d'aquest exercici.
2. Si algun membre de l'òrgan de govern exerceix funcions de direcció o gerència o altres que no siguin les ordinàries de govern de l'associació, pot ésser retribuint, sempre que s'estableixi una relació contractual, incloent-hi la de caràcter laboral. El nombre de membres de l'òrgan de govern que percebin qualsevol tipus de retribució de l'associació no pot superar la meitat dels que s'integren en aquest òrgan.»

## 2.2. Règim fiscal de les associacions sense finalitat lucrativa

L'Associació MMACA està adscrita des del 2015 al règim fiscal especial regulat en el Títol II de la llei 49/2012, de 23 de desembre, de règim fiscal de les entitats sense finalitats lucratives i dels incentius fiscals al mecenatge. El fet que estigui inscrita en el règim fiscal especial fa que s'hagin de tenir en compte els aspectes següents:

Sobre la normativa que a aspectes fiscals s'ha d'aplicar:

*«Título II – Régimen fiscal especial de las entidades sin fines lucrativos*

*Capítulo II – Impuesto sobre Sociedades*

*Artículo 5*

*Normativa aplicable*

*En lo no previsto en este capítulo, serán de aplicación a las entidades sin fines lucrativos las normas del Impuesto sobre Sociedades.»*

Sobre les rendes exemptes del pagament de l'Impost sobre Societats:

*«Título II – Régimen fiscal especial de las entidades sin fines lucrativos*

*Capítulo II – Impuesto sobre Sociedades*

*Artículo 6*

*Rentas exentas*

*Están exentas del Impuesto sobre Sociedades las siguientes rentas obtenidas por entidades sin fines lucrativos:*

*1º Las derivadas de los siguientes ingresos:*

- a) *Los donativos y donaciones recibidos para colaborar en los fines de la entidad, incluidas las aportaciones o donaciones en concepto de dotación patrimonial, en el momento de su constitución o en un momento posterior, y las ayudas económicas recibidas en virtud de los convenios de colaboración empresarial regulados en el artículo 25 de esta Ley y en virtud de los*

*contratos de patrocinio publicitarios a que se refiere la Ley 34/1988, de 11 de noviembre, General de Publicidad.*

- b) Las cuotas satisfechas por los asociados, colaboradores o benefactores, siempre que no se correspondan con el derecho a percibir una prestación derivada de una explotación económica no exenta.*
- c) Las subvenciones, salvo las destinadas a financiar la realización de explotaciones económicas no exentas.»*

Entre les explotacions econòmiques exemptes, interessa saber que s'inclouen:

*«Título II – Régimen fiscal especial de las entidades sin fines lucrativos*

*Capítulo II – Impuesto sobre Sociedades*

*Artículo 7*

*Explotaciones económicas exentas*

*Están exentas del Impuesto sobre Sociedades las rentas obtenidas por entidades sin fines lucrativos que procedan de las siguientes explotaciones económicas, siempre y cuando sean desarrolladas en cumplimiento de su objeto o finalidad específica:*

*[...]*

*8.º Las explotaciones económicas consistentes en la organización de exposiciones, conferencias, coloquios, cursos o seminarios.*

*11.º Las explotaciones económicas que tengan un carácter meramente auxiliar o complementario de las explotaciones económicas exentas o de las actividades encaminadas a cumplir los fines estatutarios o el objeto de la entidad sin fines lucrativos. No se considerará que las explotaciones económicas tienen un carácter meramente auxiliar o complementario cuando el importe neto de la cifra de negocios del ejercicio correspondiente al conjunto de ellas exceda del 20 por 100 de los ingresos totales de la entidad.*

*12.º Las explotaciones económicas de escasa relevancia. Se consideran como tales aquellas cuyo importe neto de la cifra de negocios del ejercicio no supere en conjunto 20. 000 euros.»*

Sobre la determinació de la base imposable:

*«Título II – Régimen fiscal especial de las entidades sin fines lucrativos*

*Capítulo II – Impuesto sobre Sociedades*

*Artículo 8*

*Determinación de la base imponible.*

*1. En la base imponible del Impuesto sobre Sociedades de las entidades sin fines lucrativos sólo se incluirán las rentas derivadas de las explotaciones económicas no exentas.*

*2. No tendrán la consideración de gastos deducibles, además de los establecidos por la normativa general del Impuesto sobre Sociedades, los siguientes:*

*a) Los gastos imputables exclusivamente a las rentas exentas. Los gastos parcialmente imputables a las rentas no exentas serán deducibles en el porcentaje que representen los ingresos obtenidos en el ejercicio de explotaciones económicas no exentas respecto de los ingresos totales de la entidad.*

*b) Las cantidades destinadas a la amortización de elementos patrimoniales no afectos a las explotaciones económicas sometidas a gravamen.*

*En el caso de elementos patrimoniales afectos parcialmente a la realización de actividades exentas, no resultarán deducibles las cantidades destinadas a la amortización en el porcentaje en que el elemento patrimonial se encuentre afecto a la realización de dicha actividad.*

*c) Las cantidades que constituyan aplicación de resultados y, en particular, de los excedentes de explotaciones económicas no exentas.»*

Sobre el tipus de gravamen:

*«Título II – Régimen fiscal especial de las entidades sin fines lucrativos*

*Capítulo II – Impuesto sobre Sociedades*

*Artículo 8*

*Tipo de gravamen.*

*La base imponible positiva que corresponda a las rentas derivadas de explotaciones económicas no exentas será gravada al tipo del 10 por 100.»*

## 2.3. Impost sobre el Valor Afegit

En el cas d'aquest projecte, cal tenir en compte que les activitats culturals ofertes per entitats privades sense finalitats lucratives com biblioteques, museus, monuments, parcs zoològics, representacions teatrals, etc. – i així ja ho aplica el Museu de Matemàtiques de Catalunya- estan exemptes del pagament de l'IVA.

## 2.4. Retencions a càrrec de la Seguretat Social i IRFP

A l'hora de calcular les retencions a càrrec de la Seguretat Social i l'IRPF dels sous dels i les treballadores, s'ha de tenir en compte que l'associació tindrà que assumir un cost igual al sou brut del treballador més les retencions a la Seguretat Social a càrrec de l'empresa.

El sou brut està conformat pel sou net que rep el treballador, més les cotitzacions a la Seguretat Social, més la retenció de l'IRPF.

- El 4,7% en concepte de Contingències Comuns.
- El 0,10% en concepte de Formació Professional.
- El 1,55% en concepte d'atur.
- Un percentatge variable de l'IRPF en funció del seu sou.

Les retencions a la Seguretat Social a càrrec de l'empresa són:

- El 23,6% en concepte de Contingències Comuns.
- El 5,5% en concepte d'atur.
- El 0,6% en concepte de Formació Professional.
- El 0,2% per al Fons de Garantia Salarial FOGASA.
- L'1,3% en concepte d'Accidents de Treball i Malalties Professionals (segon el tipus d'activitat econòmica previst per la CNAE, en aquest cas, activitats de museus).

En el cas dels contractes per a la formació i l'aprenentatge, les cotitzacions a la Seguretat Social i retencions de l'IRPF del treballador consistiran en:

- 8,49 € en concepte de Contingències Comuns.
- 16,28 € en concepte d'atur.
- Un percentatge variable de l'IRPF.

Les cotitzacions a càrrec de l'empresa consistiran en una quota única mensual distribuïda de la següent manera:

- 42,56 € en concepte de Contingències Comuns.
- 57,75 € en concepte d'atur.
- 3,23 € per al Fons de Garantia Salarial FOGASA.
- 5,85 € en concepte d'Accidents de Treball i Malalties Professionals.

En canvi, pel que fa a la contractació de serveis, en aquest cas, dels o les talleristes, simplement caldrà indicar un preu brut per hora o un preu total per servei. Aquesta persona ha d'estar donada d'altra en el règim de treballadors autònoms i emetre una factura subjecta a IVA i IRPF.

## 2.5. Pla de prevenció de riscos laborals PRL

S'ha de tenir en compte que cal elaborar un pla de prevenció de riscos laborals sempre que es tinguin treballadors assalariats. En aquest cas, l'associació ja ha de tenir ja contractat un servei de prevenció extern per gestionar el PRL.

## 2.6. Protecció de dades

Pel que fa als aspectes relatius a la protecció de dades, s'ha de tenir present la Ley Orgánica 3/1028, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Caldrà tenir-ho en compte quan es recullin dades dels participants o en la realització d'enquestes, entre d'altres.

## 2.7. Drets d'autor

En tant que és un tema complex i caldrà l'assessorament d'un expert, serà necessari comprovar si cal pagar drets d'autor si s'utilitzen cançons per a realitzar algunes de les activitats, sobretot aquelles relacionades amb la dansa i la música o sí bé queda fora dels límits del dret a la propietat intel·lectual per considerar-se una utilització sense finalitats lucratives en determinades institucions de caire cultural i científic.

## 3. Pla organitzatiu

### 3.1. Estructura organitzativa

Des de la mateixa entitat hi ha veus que reclamen una estructura organitzativa que englobi totes les activitats del museu i que consolidi el projecte de l'Associació MMACA. La necessitat de nous recursos i professionals per a la realització del projecte MatemArt pot servir d'estímul per a redefinir l'estructura organitzativa del museu.

Per començar, tot seguit es menciona, a mode de recordatori dels aspectes analitzats a la part introductòria d'aquest treball, l'actual estructura organitzativa del MMACA.

Aquesta es concreta en dues figures: una persona que s'encarrega de la coordinació de l'exposició permanent del Palau Mercader de Cornellà i una estructura organitzada en comissions. Les comissions gestionen de forma autònoma àmbits o projectes concrets. Això fa en algunes ocasions, la seva existència sigui de caràcter temporal. Les comissions que tenen un caràcter permanent són la comissió Cornellà, per a la gestió de l'exposició permanent, la comissió internacional, dedicada a les relacions amb agents internacionals i la comissió Comunicació per gestionar la web, el *mailing* i les xarxes socials. Al voltant d'aquesta estructura, hi ha tot un seguit de col·laboradors associats al MMACA a Girona i Lleida que actuen al territori organitzant exposicions temporals i proposant nous materials. No hi ha consignada cap figura de direcció, gerència o supervisió.

A continuació es planteja l'estructura organitzativa requerida per a la realització del projecte MatemArt i una proposta de redefinició de l'estructura general.

# ORGANI-GRAMA



Gràfic 5. Proposta d'organigrama per al Museu de Matemàtiques de Catalunya. Font: elaboració pròpia.



L'estructura organitzativa que es proposa incorpora una figura de direcció general o gerència, que representi i coordini les tasques de gestió del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Es presenta una divisió en departaments, una estructura que en major o menor mesura reproduiria la divisió en comissions que ja disposa el Museu de Matemàtiques, però amb la intenció d'especialitzar les tasques i incorporar un nivell més de professionalització. Es plantegen els següents departaments: el Departament de producció de materials, una necessitat específica del Museu de Matemàtiques de Catalunya i altres museus de matemàtiques o *science centers*, ja que no hi ha una funció de col·leccionisme i exposició, com tenen els museus d'art, sinó que es produeixen els propis materials, del qual dependrien les persones encarregades del taller i del magatzem; el Departament de Comunicació i Màrqueting; el Departament d'Administració i Recursos Humans; el Departament d'economia i finances; el Departament de Relacions Institucionals i Relacions Externes; la Direcció del Museu, en aquest cas, de la seu permanent del Museu de Matemàtiques de Catalunya a Cornellà de Llobregat, que substituiria la figura de l'actual coordinació del museu, tot i que amb unes funcions similars, de la qual dependrien les persones encarregades del servei educatiu, de les reserves i de la botiga -evidentment, aquestes seccions haurien d'estar en relació amb altres departaments com, per exemple, la persona responsable de botiga, amb la de magatzem; i el Departament de projectes, amb les persones responsables de planificar i coordinar les exposicions itinerants, els congressos, les fires i activitats commemoratives i d'on penjaria també el projecte MatemArt.

Aquesta estructura resulta necessàriament jeràrquica respecte a la figura de direcció general, però, tanmateix, es pretén que sigui una estructura el més democràtica i horitzontal possible, tan pel que fa a la presa de decisions, com a la jerarquia entre departaments, tal i com recull l'actual filosofia de treball del MMACA, de manera que s'hauran d'establir mecanismes que garanteixin la comunicació entre els diferents departaments, que facilitin cert grau de llibertat per prendre decisions i que fomentin la participació i el naixement de noves propostes. Per exemple, establir reunions periòdiques per a que els caps de departament estiguin actualitzats de tots els projectes que s'estan desenvolupant i s'hi pugui col·laborar entre departaments. Aquesta filosofia s'ha pretès traduir en un organigrama amb disseny circular, que parteix d'una figura de coordinació i es divideix en diversos departaments, però que, alhora estan relacionats entre ells mateixos. Aquest tipus de representació de l'estructura organitzativa s'està incorporant en l'àmbit empresarial, tanmateix, el format real inclou representa el client, aquí seria el públic o els *stakeholders*, si es vol, en el centre del diagrama, de manera que tots els esforços van encaminats a satisfer les seves necessitats. D'aquesta manera fa que es representin els serveis i no tant els càrrecs de treball, produeix un estímul en els treballadors al no fer diferències entre uns nivells i altres i fomenta que el personal assumeixi més responsabilitats. Per contra, aquesta forma de representació pot arribar a dificultar la comprensió de la cadena de comandament i a mesura que les entitats van creixent cada cop resulta més difícil representar l'estructura completa (Piqueras: 2018; Riquelme: 2019).

Fent un esment específic a l'estructura del programa MatemArt, cal apuntar, com s'ha vist, que aquest dependria del Departament de projectes, un departament del qual també dependria la gestió de les exposicions itinerants, els congressos, les fires i les activitats commemoratives. Tot i així, serà necessària una relació molt propera amb la direcció del museu ja que, per ara, serà a la seu de Cornellà de Llobregat on es realitzin les activitats o part d'elles i també especialment amb el Departament de comunicació i el d'economia i finances. MatemArt compta amb tres figures dins la pròpia estructura del projecte: una persona responsable del projecte, una persona que s'encarregui de l'assessora pel que fa a aspectes tècnics-matemàtics i una persona contractada a través d'un conveni de pràctiques.

## 3.2. Recursos humans

En aquesta secció es defineixen amb més detall els recursos humans que es consideren necessaris per al desenvolupament del projecte MatemArt.



### Coordinació del projecte

<b>Tasques a realitzar</b>	Coordinació del projecte, disseny de la programació, producció, estratègia de comunicació, contactes amb altres equipaments, acords de col·laboració, gestió de la web i xarxes socials si escau, control pressupostari del programa, captació de recursos, subvencions i patrocinis, avaluació del projecte.
<b>Perfil</b>	<b>Formació:</b> formació en humanitats, ciències socials o comunicació i màster en gestió cultural. <b>Aptituds:</b> responsabilitat, organització, creativitat, proactivitat, capacitat de negociació, lideratge i empatia.
<b>Tipus de contracte</b>	Assalariat/da – contracte indefinit.
<b>Jornada</b>	Jornada parcial – 30h / setmana.
<b>Sou</b>	23.000 € bruts anuals a 14 pagues.



### Assessor/a del projecte

Donat el caràcter científic de la majoria d'aspectes del projecte, s'estima necessària l'assessoria i participació d'experts en matemàtiques. Es proposa que aquesta assessoria es faci des del sí de l'Associació MMACA, de manera que sigui algun membre de l'associació o de la junta qui se n'encarregui, amb caràcter voluntari o puntualment remunerat amb el pagament de dietes.

<b>Tasques a realitzar</b>	Assessoria en qüestions matemàtiques en el disseny de la programació i participació en algunes activitats (tallers, àgores i espais de creació).
<b>Perfil</b>	<b>Formació:</b> formació en matemàtiques, valorable màster de formació del professorat. <b>Aptituds:</b> creativitat, bones dots comunicatives, empatia.
<b>Tipus de contracte</b>	No aplica contracte.
<b>Jornada</b>	Puntual. Hores puntuals durant els mesos de preparació del programa, dues hores al mes relatives al taller de dansa i matemàtiques, tres hores al mes relatives a l'àgora de dansa i matemàtiques i dues hores al mes relatives a l'acompanyament en l'espai de creació.
<b>Sou</b>	No aplica / Dietes.



### Becari/a

<b>Tasques a realitzar</b>	Gestió dels continguts de la web i xarxes socials relatius al projecte, elaboració dels materials de difusió del programa, suport en la producció i realització de les activitats i realització d'enquestes per a les avaluacions.
<b>Perfil</b>	<b>Formació:</b> formació relacionada amb comunicació o publicitat i valorable formació relacionada amb la gestió cultural. <b>Aptituds:</b> responsabilitat, organització, creativitat, bon nivell de redacció, coneixement del sector dels mitjans de comunicació.
<b>Tipus de contracte</b>	Conveni de pràctiques amb centre educatiu.
<b>Jornada</b>	Jornada parcial – 20h / setmana, distribuïdes de la següent manera: 15h de dilluns a divendres i 5h de suport en la preparació i realització de les activitats.
<b>Sou</b>	200 € bruts



### Tallerista

Tasques a realitzar	Conducció d'un taller de dansa i matemàtiques.
Perfil	<b>Formació:</b> formació professional en dansa. <b>Aptituds:</b> creativitat, bones dots comunicatives, empatia.
Tipus de contracte	Contracte mercantil de prestació de serveis professionals.
Jornada	2h.
Sou	180 € IVA inclòs



### Ponents (4)

Tasques a realitzar	Realització d'una breu ponència relacionada amb la dansa i les matemàtiques (comprèn 2 ballarins o coreògrafs i 2 matemàtics)
Perfil	<b>Formació:</b> formació professional en dansa. <b>Aptituds:</b> creativitat, bones dots comunicatives, empatia.
Tipus de contracte	Contracte mercantil de prestació de serveis professionals.
Jornada	2h.
Sou	180 € IVA inclòs. S'intentarà aconseguir que els ponents participin de forma gratuïta, tanmateix es reserva un pressupost de 180 € per sessió per a remunerar a algun ponent en cas necessari.

## 4. Pla de màrqueting i comunicació

A continuació s'exposen les qüestions relatives a l'estratègia general de màrqueting i la comunicació del projecte MatemArt per al Museu de Matemàtiques de Catalunya. Aquest apartat inclou el Pla de màrqueting, que preveu un diagnòstic, una anàlisi de posicionament, un diagrama dels *stakeholders* i els objectius del pla de màrqueting que parteixen de la missió, visió i línies estratègiques de projecte. Després es presenta el pla de comunicació amb uns objectius i accions específiques i el pla de comercialització amb la definició dels canals de venda i la política de preus i finalment es contemplen els aspectes relacionats amb la imatge corporativa. El cronograma de màrqueting i comunicació es presenta en el pla d'operacions, l'apartat següent.

### 4.1. Pla de màrqueting

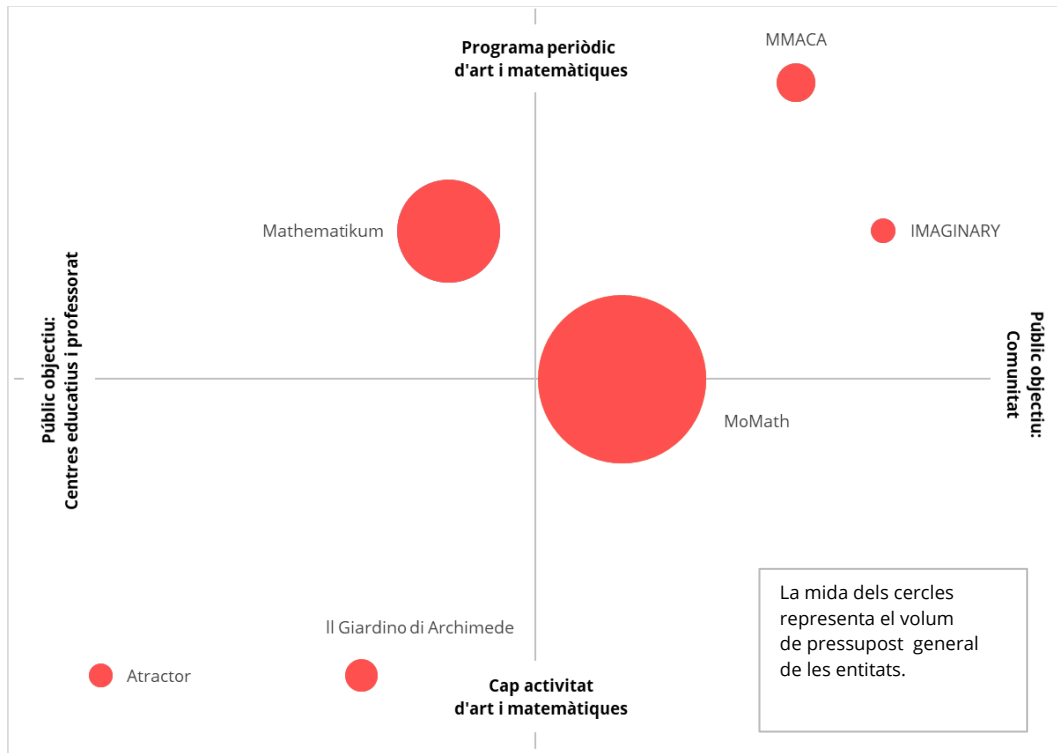
#### *Diagnòstic*

El pla de màrqueting es fonamenta en el diagnòstic del Museu de Matemàtiques de Catalunya que es troba en l'apartat de marc teòric i anàlisi d'aquest projecte. Aquest diagnòstic és una anàlisi interna de l'entitat: dels productes, les activitats, els recursos humans i dels aspectes econòmics i financers, a la qual s'hi ha agregat una anàlisi externa del macro i microentorn. Es pot veure una síntesi en la matriu DAFO realitzada (pàgina 65).

*Posicionament*

Recuperant el mapa de posicionament realitzat a l'apartat de *benchmarking* de l'anàlisi, es pot observar com el Museu de Matemàtiques de Catalunya es situava en un nivell proper a l'eix que mesura la relació que té el museu amb els centres educatius i el professorat *versus* amb la comunitat en general com a públic objectiu, alhora que es col·loca en un extrem de l'eix que mesura la relació dels museus de matemàtiques amb l'art a través de la quantitat d'activitats relacionades que es desenvolupen, d'activitat puntals a un programa periòdic, ocupant un espai en el quadrant inferior esquerre (veure pàgina 89).

MatemArt com a programa que fusiona les matemàtiques amb l'art vol portar el Museu de Matemàtiques, en termes de mapa de posicionament, a ocupar l'espai lliure del quadrant superior dret (gràfic que s'observa a continuació), de manera que l'entitat esdevingui un centre on hi ha una relació estable, periòdica, amb l'art i alhora això signifiqui que els seus projectes arribin a un segment més ampli de la societat.

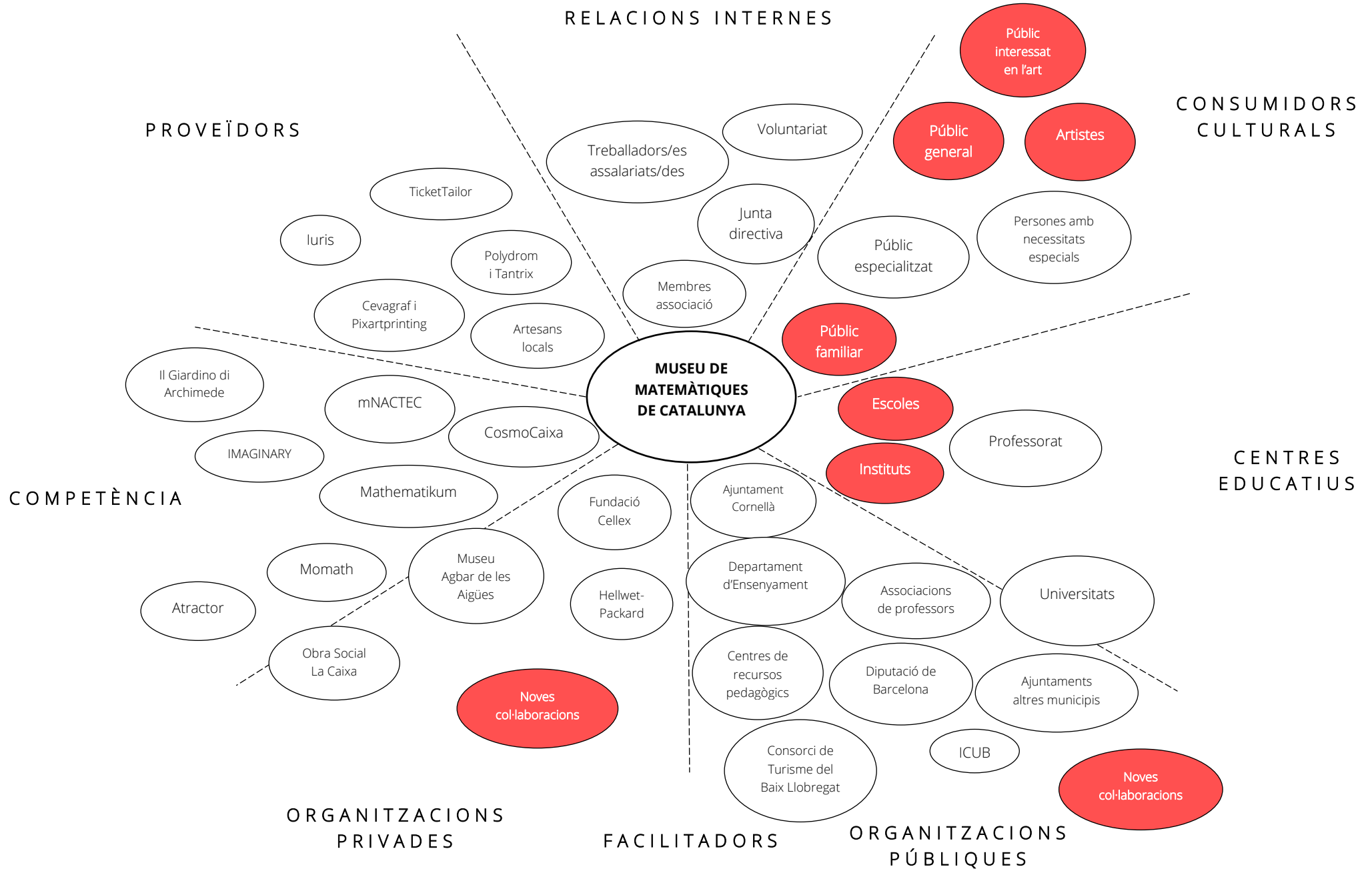


Gràfic 6. Mapa de posicionament del Museu de Matemàtiques de Catalunya amb el projecte MatemArt. Font: elaboració pròpia.

*Stakeholders*

A continuació es planteja un diagrama dels grups d'interès basat en l'anàlisi d'aquests agents realitzat en l'apartat de marc teòric i anàlisi de l'entitat (veure pàgina 58). Es ressalten aquells grups d'interès que es volen enfortir o desenvolupar.

## Diagrama dels grups d'interès del Museu de Matemàtiques



Els grups d'interès sobre els quals es vol incidir especialment són els consumidors culturals, els centres educatius, les organitzacions públiques i les organitzacions privades.

**Consumidors culturals i centres educatius.** El programa MatemArt pretèn ampliar el públic objectiu del Museu de Matemàtiques de Catalunya que actualment està centrat en els centres educatius, en el públic familiar -molt relacionat amb l'alumnat que retorna amb les seves famílies- i en el públic especialitzat. Per a la realització d'aquest projecte, es planteja doncs la segmentació de públics següent:

- **Públic general:** es considera públic general el públic adult no situat específicament dins dels altres segments de públic. Pot ser, per exemple, un públic visitant habitual de museus, però que desconeix el Museu de Matemàtiques de Catalunya.
- **Públic interessat en l'art:** un públic amant o practicant d'alguna de les disciplines artístiques que s'inclouen dins del programa de matemàtiques i art que se senti atret per aquesta proposta pel concepte innovador, que s'apropi encuriósit.
- **Artistes:** en aquest segment s'estan considerant artistes amateurs o professionals que tinguin un interès específic per descobrir la relació d'una determinada disciplina artística amb les matemàtiques i que considerin que pot ser d'aplicació per a les seves composicions.
- **Públic especialitzat:** el públic especialitzat és el públic interessat per la ciència i per les matemàtiques en concret: professors, estudiants universitaris o acadèmics, l'atracció dels quals cap el programa vindrà donada per l'interès en aprofundir en els fonaments que les matemàtiques tenen en altres disciplines i la possibilitat de generar noves idees, projectes o sinèrgies amb altres agents.
- **Públic escolar:** és considera com a públic escolar el públic jove, pertanyent sobretot als cicles de secundària i batxillerat, amb interès per les matemàtiques i/o inclinacions creatives i artístiques, al que li agradi participar en activitats culturals. Hi ha aquí una doble relació amb el segment "centres educatius" de l'anàlisi d'*stakeholders*.
- **Públic familiar:** aquest segment fa referència a un públic familiar concret que habitualment realitza activitats culturals durant els caps de setmana o el públic familiar habitual del Parc de Can Mercader, que es poden veure interessats per realitzar activitats en família.

**Organitzacions públiques.** En tant que associació sense finalitat lucrativa, el recolzament institucional als projectes del Museu de Matemàtiques de Catalunya resulta essencial. Caldrà el suport de les organitzacions públiques tan pel que fa al finançament com a la difusió del projecte. Pel que fa al finançament, es seguirà comptant amb la col·laboració de l'Ajuntament de Cornellà - que ja proporciona uns espais concrets del Palau Mercader per a l'exposició permanent del museu -, en la cessió de l'espai anomenat Sala de la cúpula, un espai diàfan de l'últim pis en l'edifici de serveis adjacent al Palau Mercader i que és propietat de l'ajuntament, i que serà utilitzat per a realitzar les activitats del programa. Es buscarà col·laboració amb els diferents nivells de l'Administració per al finançament de la producció del programa a través de subvencions i ajudes. S'insistirà en el retorn que aquest tipus d'activitats proporcionen a la societat. Pel que fa a la difusió del projecte, s'explorarà la col·laboració del l'Ajuntament de Cornellà, d'altres ajuntaments de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, de la Diputació o del Departament de Cultura o de les universitats, de la mateixa manera que es perseguiran aliances amb altres entitats públiques relacionades amb les disciplines artístiques incloses dins el programa, per exemple, amb l'ICUB i l'Ajuntament de Barcelona, en tant que es recorre a professionals, artistes i creadors relacionats amb les Fàbriques de Creació per a dur a terme els tallers i les ponències de dansa, per exemple, o les mateixes institucions per a facilitar un espai en el que dur a terme l'activitat prevista com a espai de



creació. També es cercaran altres aliances per a la difusió del programa com per exemple, la col·laboració del Conservatori de Música per a la campanya de promoció del cicle de música i matemàtiques o l'Institut del Teatre pel de Dansa, etc.

**Organitzacions privades.** No menys important per al finançament i la difusió dels projectes d'una entitat con el Museu de Matemàtiques són les relacions que s'aconsegueixin establir amb les organitzacions privades. En tant que la proposta financera del programa MatemArt aposta per una estratègia de diversificació de les fonts de finançament i cerca donar pes al patrocini i mecenatge, com es podrà observar més endavant, caldrà buscar noves aliances amb els agents facilitadors de caràcter privat. De la mateixa manera que amb les organitzacions públiques, també s'explorarà la col·laboració d'aquestes organitzacions per a la difusió del projecte.

### *Objectius operatius i accions específiques del pla de màrqueting*

Així doncs, partint de la missió del programa MatemArt de divulgar i estimular una imatge positiva de les matemàtiques en el públic general a través de la relació entre les matemàtiques i l'art i partint de la segmentació dels grups d'interès realitzada en l'apartat anterior, es proposen els objectius operatius i accions específiques del pla de màrqueting per cada grup, entroncant amb les línies estratègiques i objectius operatius del projecte i incorporant-ne d'específics per als *stakeholders* no explícitament anomenats als objectius generals.

<b>Stakeholders</b>	<b>Objectius operatius de màrqueting</b>	<b>Accions específiques de màrqueting</b>
<b>Consumidors culturals</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ampliar els públics objectius</li> <li>2. Promoure la participació d'un públic general.</li> <li>3. Promoure la participació d'un públic interessat en l'art.</li> <li>4. Promoure la participació d'artistes de les diferents disciplines incloses en el programa.</li> </ol>	<p>Dissenyar un tríptic del programa i uns fulletons de cada cicle.</p> <p>Redactar una nota de premsa per a la presentació del projecte.</p> <p>Cercar nous mitjans de difusió a cost 0, que arribin a un públic general i a un públic interessat en l'art i artistes de les disciplines implicades.</p>
<b>Centres educatius</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenir la participació del públic infantil i familiar.</li> <li>2. Promoure la participació del públic infantil i familiar específicament en l'exposició de fotografia.</li> </ol>	<p>Crear una campanya específica per als centres educatius.</p> <p>Promocionar l'exposició de fotografia durant les visites escolars al museu dels cicles de secundària i batxillerat i fomentar la participació.</p>
<b>Organitzacions públiques</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potenciar aliances estratègiques.</li> </ol>	<p>Cercar noves aliances amb les organitzacions públiques.</p> <p>Convidar les organitzacions públiques, col·laboradores i no col·laboradores a la presentació del projecte.</p> <p>Cercar col·laboració per a la promoció del projecte.</p>
<b>Organitzacions privades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potenciar aliances estratègiques.</li> </ol>	<p>Cercar noves aliances amb les organitzacions privades.</p> <p>Convidar les organitzacions privades, col·laboradores i no col·laboradores a la presentació del projecte.</p>

		<p>Cercar col·laboració per a la promoció del projecte.</p> <p>Cercar formes de donar visibilitat a les marques dins els projecte.</p>
<b>Competència/ Col·laboradors</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar sinèrgies amb altres museus de ciències i matemàtiques.</li> </ol>	<p>Preparar una presentació del projecte específica i destinada a que altres museus coneguin aquesta activitat.</p> <p>Realitzar una trobada en finalitzar el primer any de programa per reflexionar sobre aquest tipus d'activitats.</p>
<b>Proveïdors</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Millorar la relació amb les empreses proveïdores.</li> </ol>	<p>Convidar aquestes empreses a participar en les activitats i a visitar el museu per a que coneguin la filosofia del museu i els projectes.</p>
<b>Relacions internes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potenciar el treball en equip.</li> <li>2. Potenciar la comunicació interna.</li> <li>3. Garantir la transparència del projecte.</li> </ol>	<p>Establir reunions periòdiques amb tots els treballadors i col·laboradors interns involucrats per demanar <i>feedback</i>.</p> <p>Presentar periòdicament informació sobre l'evolució del projecte (objectius i indicadors d'avaluació).</p>

Taula 13. Objectius i accions específiques de màrqueting. Font: elaboració pròpia.

## 4.2. Pla de comunicació

Tot seguit es presenten els objectius operatius específics del pla de comunicació. Aquests objectius, tanmateix sempre es veuran emmarcats perls objectius generals del pla de màrqueting.

### *Objectius operatius del pla de comunicació*

- Desenvolupar estratègies de captació d'un públic general i interessat per l'art.
- Desenvolupar estratègies de fidelització del public escolar, del professorat i del públic especialitzat.
- Oferir una estratègia de comunicació segmentada i específica per a cada grup d'interès.
- Incrementar la presència del museu en la xarxa mitjançant la difusió del projecte a través dels mitjans de comunicació no massius.
- Potenciar aliances estratègiques amb la competència, les organitzacions públiques i les organitzacions privades.

### Accions específiques del pla de comunicació

- Definir la imatge corporativa.
- Dissenyar els tríptics i fulletons.
- Crear un espai per al programa MatemArt dins de la pàgina web del museu.
- Obrir un compte d'Instagram.
- Distribució de tríptics de tot el programa.
- Distribució de fulleteria de cicles específics, per exemple, el fulletó del cicle dansa i matemàtiques.
- Distribució de tríptics i fulleteria a Cornellà.
- Difusió (*mailing* i xarxes socials) a través d'entitats col·laboradores, com per exemple, l'Institut del Teatre en el cas del cicle de dansa i matemàtiques.
- Difusió de cada cicle a través de la revista de Cornellà (aconseguir que sigui gratuït).
- Promoció de cada cicle entre les escoles que visiten el museu, sobretot l'exposició de fotografia.
- Roll-up o banderola davant del Museu per a que el vegi la gent que passa pel Parc de Can Mercader.
- Nota de premsa.
- Presentació del programa.
- Crear una *newsletter* amb totes les activitats realitzades i per realitzar del MMACA i que inclogui el cicle d'art i matemàtiques.
- Realització d'enquestes de satisfacció *in situ* i a través de mail.
- Programació dels cicles del segon any per de manera que coincideixin amb dies commemoratius i facilitin la seva promoció, ja que a partir del segon any s'integren més disciplines artístiques i s'allarga el programa durant tot l'any acadèmic. Per exemple, programar el cicle de literatura i matemàtiques al mes d'abril i fer-lo coincidir amb Sant Jordi o el cicle de dansa i matemàtiques amb el Dansa quinzena metropolitana, al març.

## 4.3. Pla de comercialització

### Canals de venda

La venda de les entrades de les activitats del programa MatemArt es farà a través de la plataforma de venda que ja utilitza el museu per a les reserves escolars i les reserves individuals per a les visites que es realitzen els diumenges, Tickettailor ([www.tickettailor.com](http://www.tickettailor.com)). Aquest format permetrà visualitzar prèviament quantes entrades s'estan venent i tenir-ho en compte per a la reserva d'espais, la producció de les activitats i la reconducció de les estratègies de difusió a mesura que s'obtenen dades. S'utilitzarà també per recollir dades estadístiques dels i les participants per a anar construint un anàlisi de públics i per poder realitzar posteriorment enquestes sobre el projecte. Tanmateix, es facilitarà la compra d'entrades *in situ* en els moments previs a l'activitat per a donar la possibilitat que hi accedeixi tothom que ho desitgi.

POLÍTICA DE PREUS	
Producte	Preu
Taller de dansa i matemàtiques	5 €
Àgora de dansa i matemàtiques	5 €
Espai de creació de dansa i matemàtiques	Gratuït
Exposició de fotografia	Gratuït
Tarifa júnior i estudiants	-50%
Tarifa majors de 65 anys	-50%
Tarifa aturats	-50%
Tarifa persones amb discapacitats	-50%

Taula 14. Política de preus del programa MatemArt. Font: elaboració pròpia.

La política de preus que es proposa parteix d'un preu de 5 euros per a les activitats com el Taller de dansa i matemàtiques o l'Àgora i la gratuïtat per a l'Espai de creació, ja que seran els propis creadors els que condueixen l'activitat i alhora són els participants, i també per a l'Exposició de fotografia. Aquesta política de preus preten posar preus econòmics per a que hi pugui participar el major nombre de persones i perquè es tracta d'una associació sense finalitat de lucre, l'objectiu de la qual és apropar les matemàtiques a la societat i fomentar-ne una imatge positiva. De manera que el preu no pot ser un element que desafavoreixi la participació. Tanmateix es vol donar valors als productes culturals que es creen i aconseguir un element d'autofinançament de les activitats, encara que sigui molt mins. Per a millor garantir l'accessibilitat, es consideraran preus especials (descomptes) per als menors de 18 anys i estudiants, majors de 65, aturats i persones discapacitades.

## 4.4. Imatge corporativa

El nom escollit per a titular el programa ha estat MatemArt. El programa és una fusió, una conjugació entre la ciència i les humanitats, entre les matemàtiques i l'art i així es considera que ho reflecteix MatemArt.

El logotip proposat per al programa d'art i matemàtiques es fonamenta en el logotip del Museu de Matemàtiques de Catalunya i incorpora elements que el fan propi. El logotip del MMACA es caracteritza per un disseny molt sobri. Juga amb el blanc i el negre, amb un tipus de lletra molt simple i amb línies i angles rectes i és descriptiu. Partint d'aquest concepte, es presenta un logotip que fusiona el del museu amb elements particulars del nou projecte.

D'una banda es pren la referència del logotip del museu, sobri i en blanc i negre que representaria la ciència i, sobre aquesta base, s'incorporen les referències a la part artística, amb una tipografia més arrodonida, amb traços discontinus i fins i tot lleugerament trencada i sense encuadrar. El logotip vol ser l'expressió conceptual del propi programa, de la unió de les dues disciplines, de dos conceptes. En un primer moment, es talla amb el blanc i el negre i s'utilitzen colors, uns colors que no han estat escollits a l'atzar, sino que estan inspirats en la gamma de colors que el museu utilitza en els materials que dissenya: vermell, verd, blau. En la darrera versió del logotip, desapareixen els colors per mantenir la sobrietat en el logotip i incorporar, en canvi, aquesta gamma cromàtica en el disseny dels tríptics i fulletons.



Imatge 14. Logotip del Museu de Matemàtiques de Catalunya.



Imatge 15. Logotip del programa MatemArt versió .



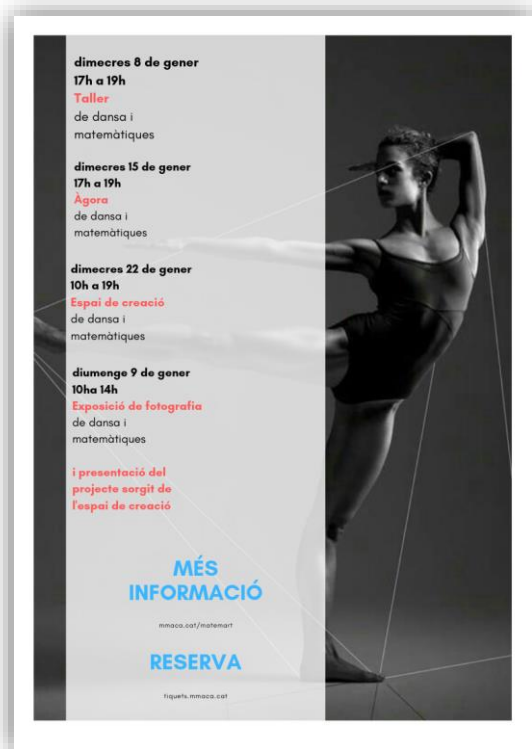
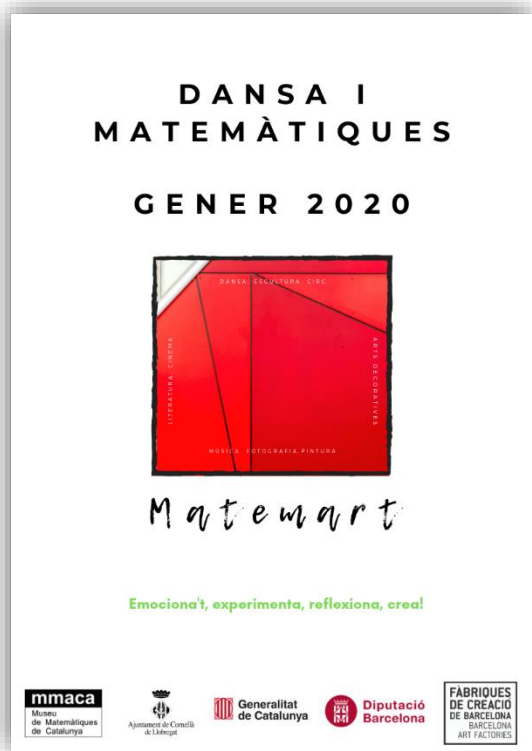
Imatge 16. Logotip del programa MatemArt versió 3.



Imatge 17. Logotip del programa MatemArt versió final.



Imatge 18. Tríptic del programa MartemArt. Font: creació pròpia.



Imatge 19. Cicle de dansa i matemàtiques. Font: creació pròpia.

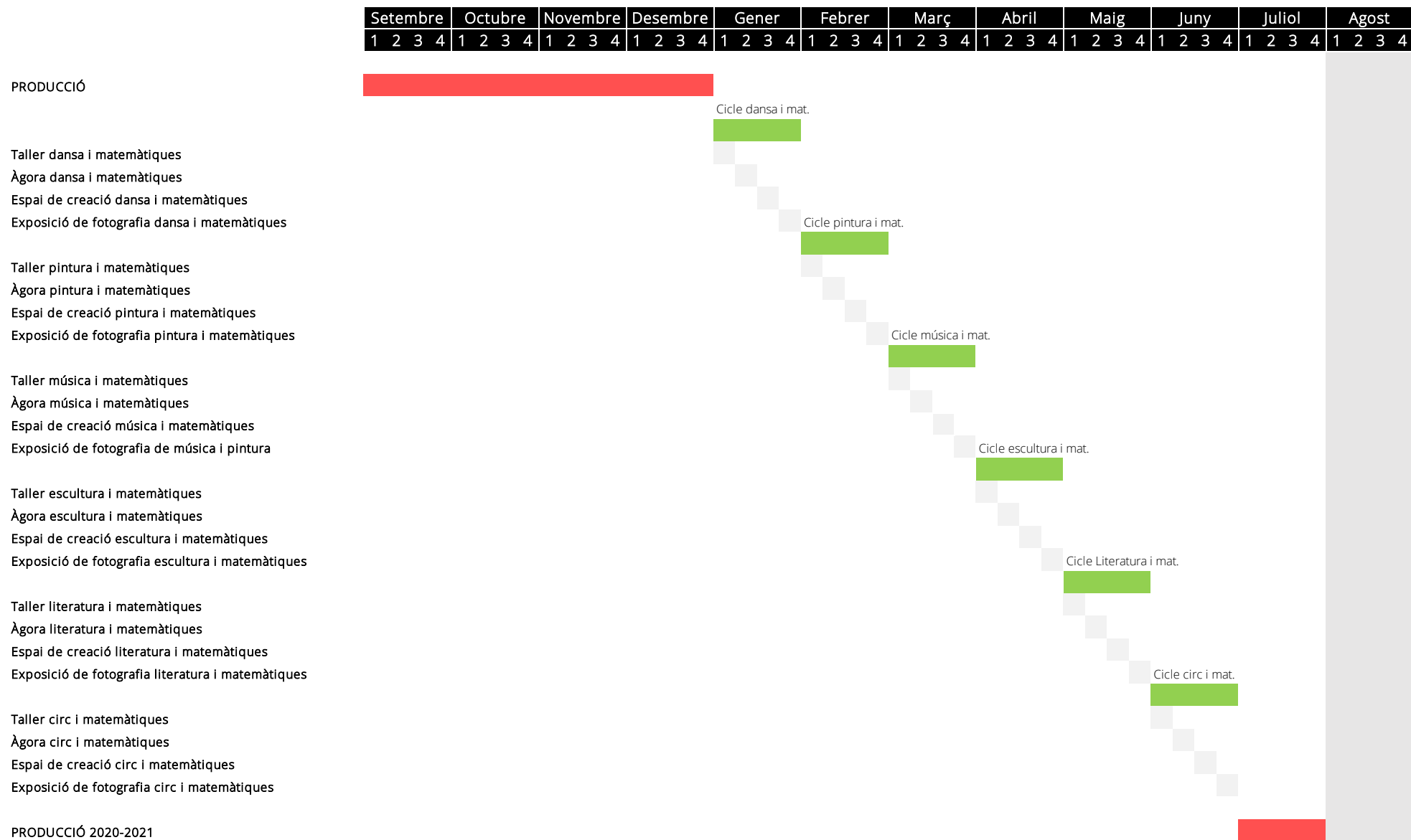
## 5. Pla d'operacions

En les següents pàgines es presenten els cronogrames generals, de producció, de màrqueting i comunicació i de recursos humans del primer i segon any del programa.



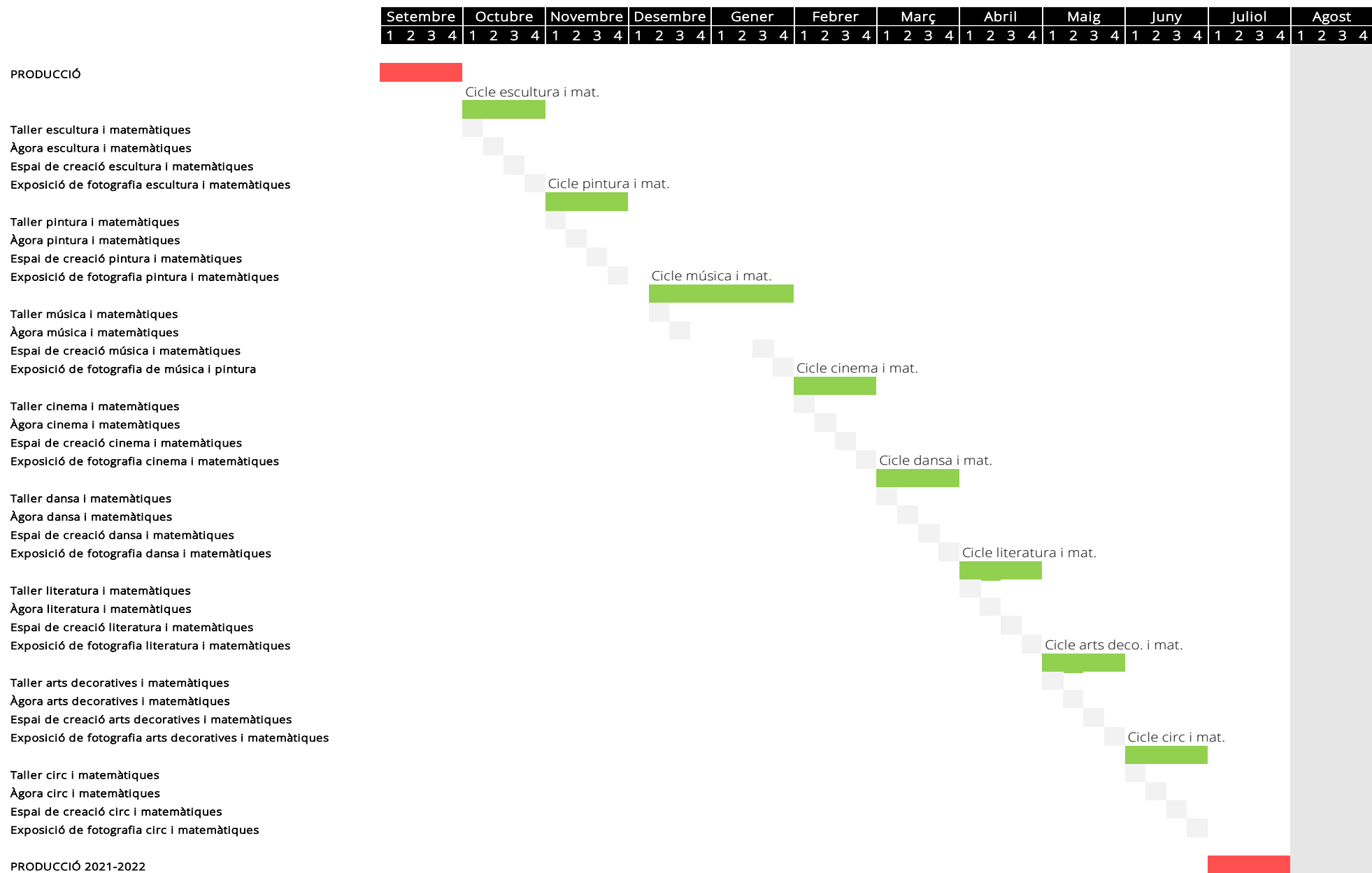
# CRONOGRAMA GENERAL DEL PRIMER ANY

(2019-2020)



# CRONOGRAMA GENERAL DEL SEGON ANY

(2020-2021)





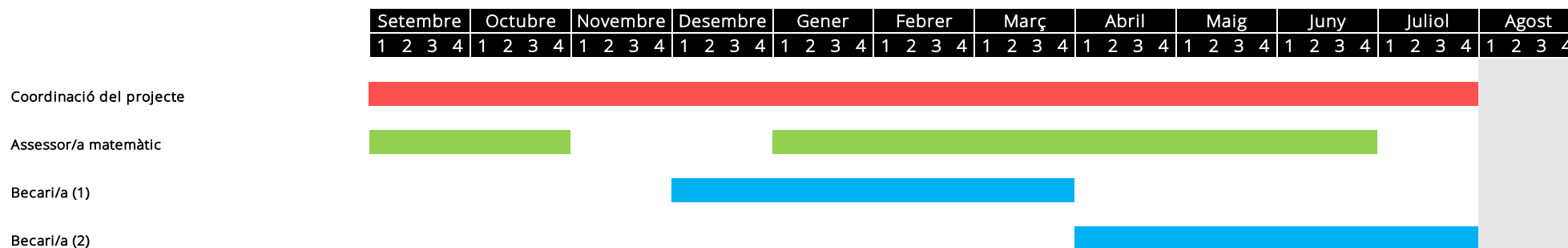






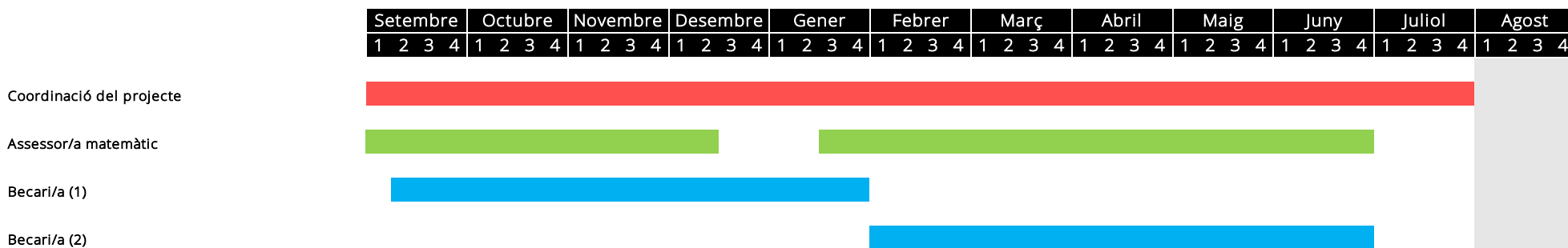
## CRONOGRAMA DE RR.HH. DEL PRIMER ANY

(2019-2020)



## CRONOGRAMA DE RR.HH. DEL SEGON ANY

(2020-2021)



## 6. Estratègia de finançament

### 6.1. Despeses

#### *Pressupost del programa MatemArt*

A continuació es presenta una taula amb els recursos necessaris per a la realització del programa MatemArt durant el primer any, el pressupost total i les despeses a imputades a cada cicle. A continuació d'aquesta, el pressupost del segon any, en que es realitzen dos cicles mes i en el que es pot veure que el pressupost atribuïble a cada cicle és lleugerament inferior.



## PRESSUPOST DEL PROGRAMA D'ACTIVITATS ANY 1

	Cost unitari	Unitats	Imputació de despeses a cada cicle						Total
			Cicle 1	Cicle 2	Cicle 3	Cicle 4	Cicle 5	Cicle 6	
Lloguer d'espais	Cessió gratuïta		-	-	-	-	-	-	-
Ordinador portàtil	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-
Projector i pantalla	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-
Micròfon	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-
Altaveu	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-
Pissarra blanca	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-
Retoladors <sup>1</sup>	0,79 €	10 unitats	1,32 €	1,32 €	1,32 €	1,32 €	1,32 €	1,32 €	7,90 €
Impressió fotogràfies d'alta qualitat <sup>2</sup>	2,69 €	60 unitats	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	161,40 €
Impressions fotogràfiques revelat estàndard <sup>3</sup>	0,06 €	240 unitats	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	14,40 €
Panells expositius <sup>4</sup>	133,39 €	2 unitats	44,46 €	44,46 €	44,46 €	44,46 €	44,46 €	44,46 €	266,78 €
Consums de material d'oficina	100,00 €	-	16,67 €	16,67 €	16,67 €	16,67 €	16,67 €	16,67 €	100,00 €
Sou coordinació del programa	23000 € bruts anuals		3.833,33 €	3.833,33 €	3.833,33 €	3.833,33 €	3.833,33 €	3.833,33 €	23.000,00 €
Cotitzacions Seguretat Social coordinació	7176 € anuals		1.196,00 €	1.196,00 €	1.196,00 €	1.196,00 €	1.196,00 €	1.196,00 €	7.176,00 €
Sou becari/a	200 €/mes	8 mesos	266,67 €	266,67 €	266,67 €	266,67 €	266,67 €	266,67 €	1.600,00 €
Cotitzacions Seguretat Social becari/a	42,56 €/mes	8 mesos	56,75 €	56,75 €	56,75 €	56,75 €	56,75 €	56,75 €	340,48 €
Dietes membres associació per conducció activitats	50 € / mes	6 mesos	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	300,00 €
Prestació de serveis (talleristes)	180 € / mes	6 mesos	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	1.080,00 €
Prestació de serveis (ponents)	180 € / mes	6 mesos	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	1.080,00 €
<b>Despeses de producció</b>			<b>5.854,49 €</b>	<b>5.854,49 €</b>	<b>5.854,49 €</b>	<b>5.854,49 €</b>	<b>5.854,49 €</b>	<b>5.854,49 €</b>	<b>35.126,96 €</b>
Roll-up <sup>5</sup>	36,18	6 unitats	36,18 €	36,18 €	36,18 €	36,18 €	36,18 €	36,18 €	217,08 €
Impressió tríptics del programa <sup>6</sup>	0,05766	1000 unitats	9,61 €	9,61 €	9,61 €	9,61 €	9,61 €	9,61 €	57,66 €
Impressió fulletons de cada cicle <sup>7</sup>	0,032	6000 unitats	32,07 €	32,07 €	32,07 €	32,07 €	32,07 €	32,07 €	192,42 €
<b>Despeses comercials i de distribució</b>			<b>77,86 €</b>	<b>77,86 €</b>	<b>77,86 €</b>	<b>77,86 €</b>	<b>77,86 €</b>	<b>77,86 €</b>	<b>467,16 €</b>
Assegurances	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-
<b>Despeses d'administració</b>			-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>5.932,35 €</b>	<b>5.932,35 €</b>	<b>5.932,35 €</b>	<b>5.932,35 €</b>	<b>5.932,35 €</b>	<b>5.932,35 €</b>	<b>35.594,12 €</b>

<sup>1</sup> www.solostocks.com

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

<sup>1</sup> www.cheerz.com

<sup>1</sup> www.senasoluciones.com

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

## PRESSUPOST DEL PROGRAMA D'ACTIVITATS ANY 2

	Cost unitari	Unitats	Imputació de despeses a cada cicle								Total	
			Cicle 1	Cicle 2	Cicle 3	Cicle 4	Cicle 5	Cicle 6	Cicle 7	Cicle 8		
Lloguer d'espais	Cessió gratuïta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordinador portàtil	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projector i pantalla	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Micròfon	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altaveu	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pissarra blanca	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retoladors <sup>1</sup>	0,79 €	10 unitats	0,99 €	0,99 €	0,99 €	0,99 €	0,99 €	0,99 €	0,99 €	0,99 €	0,99 €	7,90 €
Impressió fotogràfies d'alta qualitat <sup>2</sup>	2,69 €	80 unitats	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	26,90 €	215,20 €
Impressions fotogràfiques revelat estàndard <sup>3</sup>	0,06 €	320 unitats	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	2,40 €	19,20 €
Consums de material d'oficina	100,00 €	-	12,50 €	12,50 €	12,50 €	12,50 €	12,50 €	12,50 €	12,50 €	12,50 €	12,50 €	100,00 €
Sou coordinació del programa	23000 € bruts anuals		2.875,00 €	2.875,00 €	2.875,00 €	2.875,00 €	2.875,00 €	2.875,00 €	2.875,00 €	2.875,00 €	2.875,00 €	23.000,00 €
Cotitzacions Seguretat Social coordinació	7176 € anuals		897,00 €	897,00 €	897,00 €	897,00 €	897,00 €	897,00 €	897,00 €	897,00 €	897,00 €	7.176,00 €
Sou becari/a	200 €/mes	10 mesos	250,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	250,00 €	2.000,00 €
Cotitzacions Seguretat Social becari/a	42,56 €/mes	10 mesos	53,20 €	53,20 €	53,20 €	53,20 €	53,20 €	53,20 €	53,20 €	53,20 €	53,20 €	425,60 €
Dietes membres associació per conducció activitats	50 € / mes	8 mesos	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	400,00 €
Prestació de serveis (talleristes)	180 € / mes	8 mesos	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	1.440,00 €
Prestació de serveis (ponents)	180 € / mes	8 mesos	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	180,00 €	1.440,00 €
<b>Despeses de producció</b>			<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>4.527,99 €</b>	<b>36.223,90 €</b>
Roll-up <sup>5</sup>	36,18	2 unitats noves	-	-	-	-	-	-	36,18 €	36,18 €		72,36 €
Impressió tríptics del programa <sup>6</sup>	0,05766	1000 unitats	7,21 €	7,21 €	7,21 €	7,21 €	7,21 €	7,21 €	7,21 €	7,21 €	7,21 €	57,66 €
Impressió fulletons de cada cicle <sup>7</sup>	0,032	8000 unitats	32,00 €	32,00 €	32,00 €	32,00 €	32,00 €	32,00 €	32,00 €	32,00 €	32,00 €	256,00 €
<b>Despeses comercials i de distribució</b>			<b>39,21 €</b>	<b>39,21 €</b>	<b>39,21 €</b>	<b>39,21 €</b>	<b>39,21 €</b>	<b>39,21 €</b>	<b>75,39 €</b>	<b>75,39 €</b>		<b>386,02 €</b>
Assegurances	El museu ja en disposa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Despeses d'administració</b>			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>4.567,20 €</b>	<b>4.567,20 €</b>	<b>4.567,20 €</b>	<b>4.567,20 €</b>	<b>4.567,20 €</b>	<b>4.567,20 €</b>	<b>4.603,38 €</b>	<b>4.603,38 €</b>		<b>36.609,92 €</b>

<sup>1</sup> www.solostocks.com

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

<sup>1</sup> www.cheerz.com

<sup>1</sup> www.senasoluciones.com

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

<sup>1</sup> www.pixartprinting.es

## 6.2. Finançament

L'estrategia de finançament que es proposa per a fer possible la realització d'aquest projecte és la diversificació del finançament. Es planteja una triple via: via mercat, via pressupostos i via mecenatge i patrocinis.

No es planteja una proposta d'inversions inicials perquè el museu ja disposa de la majoria de recursos materials necessaris per a la producció i realització del programa d'activitats. Si més no, es farà ús, com a fons inicial de tresoreria, part del líquid disponible, -11.000 euros- que tingui l'entitat -prenent com a referència que el 2017 va tenir uns resultats positius de 93.936 euros (veure pàgina 64)-.

### *Finançament via mercat*

El finançament via mercat fa referència als ingressos propis per venda d'entrades. Donat les característiques del projecte -un programa d'activitats que s'insereix en el Museu de Matemàtiques de Catalunya, que és una associació sense finalitat lucrativa- la política de preus que s'ha plantejat, i presentat en apartats anteriors no preten ser una important font de finançament del projecte, sinó que proposa oferir uns preus assequibles, que no suposin un fre als potencials participants. La missió de l'entitat és estimular una imatge positiva de les matemàtiques i la política de preus no ha de ser un element que resti punts per a apropar-se a aquesta disciplina. Tanmateix, es considera que aquest tipus d'activitats no han d'oferir-se de forma enterament gratuïta ja que així, d'alguna manera, el públic otorga més valor a les activitats culturals, que passa pel valor monetari, però que es trasllada així a un valor simbòlic.

Per a l'elaboració del càlcul dels ingressos per venda d'entrades. S'han elaborat tres supòsits: una situació pesimista en què s'aconsegueix que hi participi una mitja de 15 assistents per cada activitat, una situació intermitja en què hi podrien participar 25 assistents i una situació més optimista amb 40. Es fa un supòsit de 50 persones que s'interessin en les exposicions de fotografia, en el pitjor dels casos, de 75 en la situació intermitja i de 100 en la optimista.

CÀLCUL INGRESSOS PRIMER ANY				
SITUACIÓ PESIMISTA				
	Núm. activats	Assistents	Preu mig	TOTAL
Tallers	6	15	5 €	450,00 €
Àgores	6	15	5 €	450,00 €
Espais de creació	6	15	Gratuit	-
Exposicions de fotografia	6	50	Gratuit	-
TOTAL	24	95	-	900,00 €

SITUACIÓ INTERMITJA				
	Núm. activitats	Assistents	Preu mig	TOTAL
Tallers	6	25	5 €	750,00 €
Àgores	6	25	5 €	750,00 €
Espais de creació	6	25	Gratuit	-
Exposicions de fotografia	6	75	Gratuit	-
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>150</b>	<b>-</b>	<b>1.500,00 €</b>

SITUACIÓ OPTIMISTA				
	Núm. activitats	Assistents	Preu mig	TOTAL
Tallers	6	40	5 €	1200,00 €
Àgores	6	40	5 €	1200,00 €
Espais de creació	6	40	Gratuit	-
Exposicions de fotografia	6	100	Gratuit	-
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>220</b>	<b>-</b>	<b>2400,00 €</b>

Taula 15. Hipòtesis d'ingressos del primer any del programa MatemArt. Font: elaboració pròpia.

Per al càlcul de les hipòtesis d'ingressos per al segon any, s'ha considerat un increment d'una mitja de 10 participants per activitat per als supòstits dels tallers, les àgores i els espais de creació per a totes les situacions (pesimista, intermitja i optimista) i de 25 assistents més en a les exposicions de fotografies, també per a totes les situacions.

CÀLCUL INGRESSOS SEGON ANY				
SITUACIÓ PESIMISTA				
	Núm. activitats	Assistents	Preu mig	TOTAL
Tallers	8	25	5 €	1000,00 €
Àgores	8	25	5 €	1000,00 €
Espais de creació	8	25	Gratuit	-
Exposicions de fotografia	8	75	Gratuit	-
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>150</b>	<b>-</b>	<b>2000,00 €</b>

SITUACIÓ INTERMITJA				
	Núm. activitats	Assistents	Preu mig	TOTAL
Tallers	8	35	5 €	1400,00 €
Àgores	8	35	5 €	1400,00 €
Espais de creació	8	35	Gratuit	-
Exposicions de fotografia	8	100	Gratuit	-
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>205</b>	<b>-</b>	<b>2800,00 €</b>

	SITUACI	SITUACIÓ OPTIMISTA	ÓPTIMISTA	
	Núm. activitats	Assistents	Preu mig	TOTAL
Tallers	8	50	5 €	2000,00 €
Àgors	8	50	5 €	2000,00 €
Espais de creació	8	50	Gratuit	-
Exposicions de fotografia	8	125	Gratuit	-
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>275</b>	<b>-</b>	<b>4000,00 €</b>

Taula 16. Hipòtesis d'ingressos del primer any del programa MatemArt. Font: elaboració pròpia.

Si es prenen com a més realistes els supòsits de la proposta intermitja, es podria presentar una previsió d'ingressos propis per venda d'entrades per al primer any de 1.500 euros i per al segon any de 2.800 euros.

Les despeses previstes per al primer any del programa d'activitats ascendien a 35.594,12 euros. La previsió d'ingressos propis, amb 1.500 euros, representa una ínfima part de les necessitats de finançament del programa MatemArt. Per tant, caldrà aconseguir pràcticament tot el finançament a través d'ajudes o subvencions i de patrocini o mecenatge.

### *Finançament via pressupostos públics*

La proposta de finançament que es presenta planteja aconseguir el 80% del finançament provinent de subvencions i ajudes públiques. S'identifiquen a continuació un seguit d'ajudes públiques procedents de diversos nivells de l'Administració a les quals es podria optar per a finançar el projecte.

A continuació es mostren una llista d'ajudes que es podrien sol·licitar.

<b>Gobierno de España. Ministerio de Cultura y Deporte</b>	<p><b>Ayudas para la acción y la promoción cultural.</b></p> <p>&lt;<a href="http://www.culturaydeporte.gob.es/servicios-al-ciudadano/catalogo/becas-ayudas-subvenciones/ayudas-y-subvenciones/industrias/accion-promocion-cultural.html">http://www.culturaydeporte.gob.es/servicios-al-ciudadano/catalogo/becas-ayudas-subvenciones/ayudas-y-subvenciones/industrias/accion-promocion-cultural.html</a>&gt;</p> <p>Aquestes ajudes tenen per objecte el foment d'activitats que contribueixin a generar contingut culturals i a la modernització i professionalització del sector cultural.</p>	Permet finançar el 70% del cost del projecte.
<b>Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura</b>	<p><b>Subvencions per al funcionament i activitats dels museus de Catalunya.</b></p> <p>&lt;<a href="https://cultura.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Subvencions-per-al-funcionament-i-activitats-dels-museus-de-Catalunya?category=740838e6-a82c-11e3-a972-000c29052e2c">https://cultura.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Subvencions-per-al-funcionament-i-activitats-dels-museus-de-Catalunya?category=740838e6-a82c-11e3-a972-000c29052e2c</a>&gt;</p> <p>S'entén per activitat museística la pròpia per a l'acompliment de l'activitat del museu, és a dir, la reunió, protecció, conservació, estudi i exhibició de béns culturals; la difusió del</p>	Permet finançar màxim el 50% del cost del projecte.

	<p>coneixement per a la recerca i l'ensenyament i la constitució del museu com a espai per a la participació cultural, lúdica i científica dels ciutadans.</p>	
<p>Diputació de Barcelona</p>	<p><b>Subvencions destinades a donar suport a les programacions anuals d'activitats de les entitats representatives dels diferents sectors culturals i/o dels seus professionals.</b></p> <p>&lt;<a href="https://www.diba.cat/documents/429356/189912710/BOPB+07_06_2018.pdf/a12065fa-5daa-4588-aa8e-980c437c3b9b">https://www.diba.cat/documents/429356/189912710/BOPB+07_06_2018.pdf/a12065fa-5daa-4588-aa8e-980c437c3b9b</a>&gt;</p> <p>Seràn objecte de subvenció les activitats vinculades a l'assessorament, defensa, representació i promoció dels interessos dels professionals dels sectors culturals, la organització d'activitats diverses dirigides als professionals dels sectors culturals, l'impuls d'activitats dirigides a la ciutadania per a donar a conèixer el sector al qual representen, l'elaboració d'estudis d'investigació.</p>	<p>Ofereix una ajuda d'entre 3.000 i 10.000 euros en base al pressupost del projecte.</p>
<p>Ajuntament de Cornellà de Llobregat</p>	<p><b>Convocatòria per a la concessió de subvencions en règim de concurrència competitiva per a projectes de caràcter cultural a Cornellà.</b></p> <p>&lt;<a href="http://cornella.cat/ca/Subvencions.asp">http://cornella.cat/ca/Subvencions.asp</a>&gt;</p> <p>Els projectes per al foment de la cultura hauran de fomentar projectes d'interès públic o social que tinguin per objecte, entre altres, fomentar la cultura popular i d'arrel tradicional, potenciar la producció artística i cultural a la ciutat, promoure programes i/o cicles de formació en l'àmbit de la cultura o estimular la participació i el protagonisme del sector associatiu.</p>	<p>Pot cobrir les despeses, però aqueses no poden excedir del 8% de la subvenció atorgada per l'Ajuntament.</p>

*Finançament via mecenatge i patrocini*

Una segona branca de les fonts de finançament del programa seria aconseguir un 10% dels recursos necessaris a través del mecenatge, en gran mesura, i del patrocini per a aspectes més puntuals.

Les dades més recents, segons s'observa a l'estudi publicat pel Ministerio de Cultura y Deporte «El papel del mecenazgo en la política cultural española», dels doctors Juan Arturo Rubio i Anna Villaroya, apunten a que cada cop hi ha més empreses que decideixen introduir polítiques de mecenatge i fer donacions a entitats sense finalitats lucratives, tot i les aportacions tendeixen a ser menors. De la mateixa manera que les polítiques culturals europees intenten d'atraure cada cop més al sector privat, a imatge dels models anglosaxons, sobretot nordamericans.

Es procedirà doncs a cercar suport monetari en les empreses del sector privat . Caldrà definir un perfil de les que es consideri que tindrien un especial interès: empreses que hagin elaborat plans de Responsabilitat Social Corporativa i que estiguin compromeses amb la promoció cultural o bé amb l'educació en l'àmbit científic. Es poden cercar empreses relacionades amb la ciència i la tecnologia, per exemple, i/o explorar aliances fora del país, per exemple, partint de l'interés que va mostrar el consolat japonès cap el Museu de Matemàtiques temps enrere per considerar aquest tipus de propostes com a impulsores de l'educació científica de la població, tal com fan al seu país, i ja que hi ha hagut projectes artístics finançats per empreses japoneses, com al MACBA, es podria valorar un tempteix amb empreses similars.

Per completar aquesta política de finançament es pot considerar el patrocini privat per accions puntals del projecte. En aquest cas, es planteja cercar patrocini per a la difusió i la cobertura mediàtica del projete amb empreses associades a mitjans de comunicació. Serà necessari el·laborar un dossier en què s'explicitin les contrapartides que la empresa o empreses col·laboradores podrien tenir pel fet de cofinançar aquestes accions: millora de la seva imatge amb la vinculació de la seva marca a un projecte cultural i educatiu, increment de la visibilitat o l'ampliació del seu públic.

### 6.3. Compte de resultats i tresoreria

En les següents pàgines es mostren les taules relatives als comptes de resultats i comptes de tresoreria dels tres primer anys.

## COMPT DE RESULTATS

	2019	2020	2021
Ingressos per vendes tallers	0,00 €	1.275,00 €	1.575,00 €
Ingressos per vendes àgores	0,00 €	1.275,00 €	1.575,00 €
Ingressos per vendes espais de creació	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ingressos per vendes exposicions de fotografia	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>Total ingressos per vendes</b>	<b>0,00 €</b>	<b>2.550,00 €</b>	<b>3.150,00 €</b>
Subvenció 1	0,00 €	15.000,00 €	15.000,00 €
Subvenció 2	0,00 €	15.000,00 €	15.000,00 €
<b>Total ingressos per subvencions</b>	<b>0,00 €</b>	<b>30.000,00 €</b>	<b>30.000,00 €</b>
Donacions 1	0,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €
Donacions 2	0,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €
<b>Total ingressos per mecenatge i patrocinis</b>	<b>0,00 €</b>	<b>10.000,00 €</b>	<b>10.000,00 €</b>
<b>TOTAL INGRESSOS</b>	<b>0,00 €</b>	<b>42.550,00 €</b>	<b>43.150,00 €</b>
Retoladors	-7,90 €	-7,90 €	-7,90 €
Impressions fotogràfiques alta qualitat	0,00 €	-215,20 €	-215,20 €
Impressions fotogràfiques revelat estàndard	0,00 €	-19,20 €	-19,20 €
Panells expositius	0,00 €	-266,78 €	-266,78 €
Consums de material d'oficina	-33,32 €	-100,00 €	-100,00 €
Sou coordinació del programa	-8.214,29 €	-23.000,00 €	-23.000,00 €
Sou becaris	-200,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €
Cost empresarial sou coordinació	-2.392,00 €	-7.176,00 €	-7.176,00 €
Cost empresarial sou becaris	0,00 €	-425,60 €	-425,60 €
Dietes membres associació per conducció activitats	-109,34 €	-425,00 €	-425,00 €
Prestació de serveis (talleristes)	0,00 €	-1.620,00 €	-1.620,00 €
Prestació de serveis (pontents)	0,00 €	-1.620,00 €	-1.620,00 €
<b>Despeses de producció</b>	<b>-10.956,85 €</b>	<b>-36.875,68 €</b>	<b>-36.875,68 €</b>
Roll-ups	0,00 €	-217,08 €	-72,36 €
Impressió tríptics del programa	-57,66 €	-57,66 €	-57,66 €
Impressió fulletons de cada cicle	0,00 €	-288,63 €	-288,63 €
<b>Despeses comercials i de distribució</b>	<b>-57,66 €</b>	<b>-563,37 €</b>	<b>-418,65 €</b>
<b>TOTAL DESPESES</b>	<b>-11.014,51 €</b>	<b>-37.439,05 €</b>	<b>-37.294,33 €</b>
<b>RESULTAT D'EXPLOTACIÓ</b>	<b>-11.014,51 €</b>	<b>5.110,95 €</b>	<b>5.855,67 €</b>
Ingressos financers	-	-	-
Despeses financeres	-	-	-
<b>RESULTAT FINANCER</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>
Resultado antes de impuestos	-11.014,51 €	5.110,95 €	5.855,67 €
Impuesto sobre beneficios	-	-	-
<b>RESULTAT DE L'EXERCICI</b>	<b>-11.014,51 €</b>	<b>5.110,95 €</b>	<b>5.855,67 €</b>



## TRESORERIA 2019

	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre	Total
Vendes tallers									-	-	-	-	0,00 €
Vendes àgores									-	-	-	-	0,00 €
Vendes espais de creació									-	-	-	-	0,00 €
Vendes exposicions de fotografia									-	-	-	-	0,00 €
Subvenció 1									-	-	-	-	0,00 €
Subvenció 2									-	-	-	-	0,00 €
Donacions empresa X									-	-	-	-	0,00 €
Donacions empresa X									-	-	-	-	0,00 €
<b>TOTAL COBRAMENTS</b>									<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>
Retoladors									-7,90 €	-	-	-	-7,90 €
Impressions fotogràfiques alta qualitat									-	-	-	-	0,00 €
Impressions fotogràfiques revelat estàndard									-	-	-	-	0,00 €
Panells expositius									-	-	-	-	0,00 €
Consums de material d'oficina									-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-33,32 €
Sou coordinació del programa									-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-3.285,71 €	-8.214,29 €
Sou becari/a									-	-	-	-200,00 €	-200,00 €
Cotitzacions Seguretat Social									-	-634,24 €	-634,24 €	-634,24 €	-1.902,72 €
Retencions IRPF									-	-121,67 €	-121,67 €	-121,67 €	-365,01 €
Dietes membres associació per conducció activitats									-	-	-	-	0,00 €
Prestació de serveis (talleristes)									-	-	-	-	0,00 €
Prestació de serveis (ponents)									-	-	-	-	0,00 €
Roll-ups									-	-	-	-	0,00 €
Impressió tríptics del programa									-	-	-	-57,66 €	-57,66 €
Impressió fulletons de cada cicle									-	-	-	-	0,00 €
<b>TOTAL PAGAMENTS</b>									<b>-1.659,09 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-4.307,61 €</b>	<b>-10.780,90 €</b>
<b>COBRAMENTS-PAGAMENTS</b>									<b>-1.659,09 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-4.307,61 €</b>	<b>-10.780,90 €</b>
Fons de tresoreria									11.000,00 €	9.340,91 €	6.933,82 €	4.526,72 €	
<b>SALDO FINAL</b>									<b>9.340,91 €</b>	<b>6.933,82 €</b>	<b>4.526,72 €</b>	<b>219,10 €</b>	<b>-10.780,90 €</b>

## TRESORERIA 2020

	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre	Total
Vendes tallers	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €	-	-	-	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	225,00 €
Vendes àgors	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €	-	-	-	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	225,00 €
Vendes espais de creació	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €
Vendes exposicions de fotografia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €
Subvenció 1	-	-	15.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.000,00 €
Subvenció 2	-	-	-	15.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	15.000,00 €
Donacions empresa X	5.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.000,00 €
Donacions empresa X	5.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.000,00 €
<b>TOTAL COBRAMENTS</b>	<b>10.250,00 €</b>	<b>250,00 €</b>	<b>15.250,00 €</b>	<b>15.250,00 €</b>	<b>250,00 €</b>	<b>250,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>40.450,00 €</b>
Retoladors	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-7,90 €	-	-	-7,90 €
Impressions fotogràfiques alta qualitat	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-	-	-	-26,90 €	-26,90 €	-	-215,20 €
Impressions fotogràfiques revelat estàndard	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-	-	-	-2,40 €	-2,40 €	-	-19,20 €
Panells expositius	-266,78 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-266,78 €
Consums de material d'oficina	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-99,96 €
Sou coordinació del programa	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-3.285,71 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-3.285,71 €	-23.000,00 €
Sou becari/a	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-	-	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-2.000,00 €
Cotitzacions Seguretat Social	676,80 €	676,80 €	676,80 €	676,80 €	676,80 €	676,80 €	676,80 €	-634,24 €	-634,24 €	-634,24 €	676,80 €	676,80 €	4.188,48 €
Retencions IRPF	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-121,67 €	-121,67 €	-121,67 €	-272,00 €	-272,00 €	-2.813,01 €
Dietes membres associació per conducció activitats	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-	-	-	-50,00 €	-50,00 €	-25,00 €	-425,00 €
Prestació de serveis (talleristes)	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-	-	-	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-1.620,00 €
Prestació de serveis (ponents)	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-	-	-	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-1.620,00 €
Roll-ups	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-	-	-	-	-	-	-217,08 €
Impressió tríptics del programa	-	-	-	-	-	-	-	-	-57,66 €	-	-	-	-57,66 €
Impressió fulletons de cada cicle	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-	-	-	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-288,63 €
<b>TOTAL PAGAMENTS</b>	<b>-2.220,72 €</b>	<b>-1.953,94 €</b>	<b>-1.953,94 €</b>	<b>-1.953,94 €</b>	<b>-1.953,94 €</b>	<b>-1.953,94 €</b>	<b>-2.889,24 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-2.664,76 €</b>	<b>-3.086,37 €</b>	<b>-1.917,76 €</b>	<b>-3.506,31 €</b>	<b>-28.461,94 €</b>
<b>COBRAMENTS-PAGAMENTS</b>	<b>8.029,28 €</b>	<b>-1.703,94 €</b>	<b>13.296,06 €</b>	<b>13.296,06 €</b>	<b>-1.703,94 €</b>	<b>-1.703,94 €</b>	<b>-2.889,24 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-2.664,76 €</b>	<b>-3.436,37 €</b>	<b>-2.267,76 €</b>	<b>-3.856,31 €</b>	<b>11.988,06 €</b>
Saldo inicial	4.526,72 €	12.556,00 €	10.852,07 €	24.148,13 €	37.444,19 €	35.740,25 €	34.036,32 €	31.147,07 €	28.739,98 €	26.075,22 €	22.638,85 €	20.371,09 €	
<b>SALDO FINAL</b>	<b>12.556,00 €</b>	<b>10.852,07 €</b>	<b>24.148,13 €</b>	<b>37.444,19 €</b>	<b>35.740,25 €</b>	<b>34.036,32 €</b>	<b>31.147,07 €</b>	<b>28.739,98 €</b>	<b>26.075,22 €</b>	<b>22.638,85 €</b>	<b>20.371,09 €</b>	<b>16.514,78 €</b>	<b>11.988,06 €</b>

## TRESORERIA 2021

	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre	Total
Vendes tallers	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-	-	-	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-1.575,00 €
Vendes àgores	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-	-	-	-175,00 €	-175,00 €	-175,00 €	-1.575,00 €
Vendes espais de creació	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €
Vendes exposicions de fotografia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €
Subvenció 1	-	-	15.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.000,00 €
Subvenció 2	-	-	-	15.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	15.000,00 €
Donacions empresa X	5.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.000,00 €
Donacions empresa X	5.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.000,00 €
<b>TOTAL COBRAMENTS</b>	<b>9.650,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>14.650,00 €</b>	<b>14.650,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>-350,00 €</b>	<b>36.850,00 €</b>
Retoladors	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-7,90 €	-	-	-7,90 €
Impressions fotogràfiques alta qualitat	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-26,90 €	-	-	-	-26,90 €	-26,90 €	-	-215,20 €
Impressions fotogràfiques revelat estàndard	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-2,40 €	-	-	-	-2,40 €	-2,40 €	-	-19,20 €
Panells expositius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 €
Consums de material d'oficina	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-8,33 €	-99,96 €
Sou coordinació del programa	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-3.285,71 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-1.642,86 €	-3.285,71 €	-23.000,00 €
Sou becari/a	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-	-	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-200,00 €	-2.000,00 €
Cotitzacions Seguretat Social	-676,80 €	-676,80 €	-676,80 €	-676,80 €	-676,80 €	-676,80 €	-676,80 €	-634,24 €	-634,24 €	-634,24 €	-676,80 €	-676,80 €	-7.993,92 €
Retencions IRPF	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-272,00 €	-121,67 €	-121,67 €	-121,67 €	-272,00 €	-272,00 €	-2.813,01 €
Dietes membres associació per conducció activitats	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-50,00 €	-	-	-	-50,00 €	-50,00 €	-25,00 €	-425,00 €
Prestació de serveis (talleristes)	-	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-	-	-	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-1.440,00 €
Prestació de serveis (ponents)	-	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-	-	-	-180,00 €	-180,00 €	-180,00 €	-1.440,00 €
Roll-ups	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-36,18 €	-	-	-	-	-	-	-217,08 €
Impressió tríptics del programa	-	-	-	-	-	-	-	-	-57,66 €	-	-	-	-57,66 €
Imressió fulletons de cada cicle	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-	-	-	-32,07 €	-32,07 €	-32,07 €	-288,63 €
<b>TOTAL PAGAMENTS</b>	<b>-2.947,54 €</b>	<b>-3.307,54 €</b>	<b>-3.307,54 €</b>	<b>-3.307,54 €</b>	<b>-3.307,54 €</b>	<b>-3.307,54 €</b>	<b>-4.242,84 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-2.664,76 €</b>	<b>-3.086,37 €</b>	<b>-3.271,36 €</b>	<b>-4.859,91 €</b>	<b>-40.017,56 €</b>
<b>COBRAMENTS-PAGAMENTS</b>	<b>6.702,46 €</b>	<b>-3.657,54 €</b>	<b>11.342,46 €</b>	<b>11.342,46 €</b>	<b>-3.657,54 €</b>	<b>-3.657,54 €</b>	<b>-4.242,84 €</b>	<b>-2.407,10 €</b>	<b>-2.664,76 €</b>	<b>-3.436,37 €</b>	<b>-3.621,36 €</b>	<b>-5.209,91 €</b>	<b>-3.167,56 €</b>
Saldo inicial	8.809,89 €	15.512,35 €	11.854,82 €	23.197,28 €	34.539,74 €	30.882,20 €	27.224,67 €	22.981,82 €	20.574,73 €	17.909,97 €	14.473,60 €	10.852,24 €	
<b>SALDO FINAL</b>	<b>15.512,35 €</b>	<b>11.854,82 €</b>	<b>23.197,28 €</b>	<b>34.539,74 €</b>	<b>30.882,20 €</b>	<b>27.224,67 €</b>	<b>22.981,82 €</b>	<b>20.574,73 €</b>	<b>17.909,97 €</b>	<b>14.473,60 €</b>	<b>10.852,24 €</b>	<b>5.642,33 €</b>	<b>-3.167,56 €</b>

## 7. Pla d'avaluació

	OBJECTIUS OPERATIUS	SISTEMA D'AVALUACIÓ	INDICADORS	
			QUALITATIUS	QUANTITATIUS
PROGRAMACIÓ/ACTIVITATS	Que els participants quedin satisfets i facin una bona crítica	Enquestes	Valoracions positives	60% de resultats positius
	Que els talleristes i ponents valorin la seva experiència de forma positiva	Enquestes	Valoracions positives	60% de resultats positius
	Aconseguir una bona assistència a les activitats	Anàlisi de dades	-	Percentatge d'assistència positiu respecte a la previsió més pessimista
	Aconseguir que les peces artístiques sorgides a l'espai de creació es presentin en altres espais	Anàlisi de dades	-	Percentatge de peces presentades a altres espais respecte les peces creades
	Aconseguir que els participants repeteixin la seva experiència	Enquestes	-	Percentatge participants que repeteixen experiència
	Aconseguir que els participants visitin el museu posteriorment	Enquestes	-	Percentatge de participants que visiten el museu

	OBJECTIUS OPERATIUS	SISTEMA D'AVUACIÓ	INDICADORS	
			QUALITATIUS	QUANTITATIUS
MÀRQUETING I COMUNICACIÓ	Millorar la presència a les xarxes socials	Anàlisi de dades	-	Percentatge positiu respecte l'any anterior
	Aconseguir interacció a les xarxes socials respecte al programa	Anàlisi de les xarxes socials	Tipus de converses que es generen	Percentatge d'interaccions respecte l'any anterior
	Incrementar les aliances amb organitzacions públiques	Enquestes	Valoracions positives	60% de resultats positius
	Incrementar les aliances amb organitzacions privades	Enquestes	Valoracions positives	60% de resultats positius
	Ampliar les sinèrgies amb altres museus de ciències i matemàtiques	Anàlisi de dades	-	Percentatge de nous projectes respecte l'any anterior
	Millorar la relació amb les empreses proveïdores	Enquestes	Valoracions positives	60% de resultats positius
	Millorar les relacions internes	Enquestes	Valoracions positives	60% de resultats positius

	OBJECTIUS OPERATIUS	SISTEMA D'AVUACIÓ	INDICADORS	
			QUALITATIUS	QUANTITATIUS
RESULTATS ECONÒMICS	Tancar l'exercici amb resultat positiu	Anàlisi de dades	-	Percentatge de desviació respecte a les previsions

## 8. Conclusions

Existeix una crítica generalitzada a l'ensenyament tradicional de les matemàtiques perquè els models didàctics clàssics destrueixen la curiositat dels alumnes i eliminen la creativitat i finalment es veuen les matemàtiques com quelcom avorrit i repetitiu. Però res més lluny del que són en realitat les matemàtiques: són creativitat, són enginy, són estímul.

Aquest canvi en la percepció pública de les matemàtiques és el que busquen els museus de matemàtiques. La creació de museus enterament dedicats a aquesta disciplina és un fenomen relativament recent, de fet, la majoria d'ells es va fundar fa un parell de dècades gràcies a l'afany de grups de treball formats per professors de matemàtiques i acadèmics. La majoria d'ells són petites entitats, com el Museu de Matemàtiques de Catalunya, on l'objectiu principal és la divulgació positiva de les matemàtiques. Aquestes institucions posen el focus en la interacció dels visitants amb els materials i proposen activitats de sensibilització entorn de les matemàtiques. La majoria de les activitats que proposen estan dedicades a un públic escolar, tot i que es defineixen com a museus dedicats al públic general.

Les institucions museístiques, com moltes altres entitats, estan en lenta però contínua transformació. En aquesta transformació, la comunicació i el diàleg són aspectes de vital rellevància. Dins dels museus de ciències en concret, s'està tendint a anar més enllà de la funció educativa i s'estant en l'impacte que ha de produir el museu, en l'experiència i en l'estímul. En aquests espais, la incorporació de components artístics, la fusió de l'art i la ciència, pot esdevenir un recurs per fomentar encara més la creativitat, per produir els impactes emotius que s'estan cecant i per generar diàlegs i converses. No és difícil imaginar la quantitat d'elements matemàtics que es troben en la base de moltes disciplines artístiques i alguns museus de matemàtiques ja han incorporat activitats puntuals en que es fusiona l'art i la ciència com una altra eina per difondre una imatge positiva de les matemàtiques.

MatemArt es mou conceptualment en aquesta direcció. Fusiona l'art i les matemàtiques. S'integra com un programa estable del museu per fer del museu una entitat que mostra l'art com part de la ciència. La forma com s'estructura el programa, amb diferents activitats entorn les matemàtiques i una disciplina artística en concret -tallers, taules rodones, espais de creació i exposicions fotogràfies- pretén oferir diverses opcions per perdre la por a apropar-se a les matemàtiques, per a diversos públics i amb diversos objectius.

El valor afegit de MatemArt és que posiciona el museu de matemàtiques com un espai de fusió entre la ciència i l'art, on hi ha una relació estable i periòdica entre les dues manifestacions, com un espai comunicatiu, que fomenta la reflexió i el diàleg, i com un espai creatiu, que facilita la generació de noves idees i projectes.

La missió i objectius generals del projecte guien la proposta d'activitats. En primer lloc, la proposta en sí mateixa cerca difondre les matemàtiques i les arts i les seves sinèrgies. En segon lloc, s'ha garantit que les activitats facilitin l'impacte emocional dels visitats, que generin diàlegs i conversacions, que fomentin noves idees, nous projectes, que fomentin la participació i la formació de nous públics. En tercer lloc, proposa cercar noves aliances amb les Administracions Públiques i altres entitats de caire públic o privat, encara que aquest aspecte és un element que no depèn tant de la voluntat del museu com d'altres circumstàncies. Tot amb la voluntat de donar visibilitat al Museu de Matemàtiques de Catalunya, per convertir-se en un reclam per a la obtenció futura de finançament i la cessió de nous espais.

Pel que fa a la viabilitat, d'acord al tipus d'entitat -una associació sense finalitat lucrativa- i al tipus d'activitats que s'hi desenvolupen – activitats culturals i educatives, de promoció de la ciència-, la política de preus que es planteja és una política de preus assequible, a la vegada que se suposa un consum reduït. Això fa que l'autofinançament no sigui possible, de fet, es calcula que només arribi a suposar ni un 10% del total. La sostenibilitat dependria doncs, de font externes i per tant, el projecte només seria viable en tant que s'aconseguís finançament públic i privat.

MatemArt té la possibilitat de d'enfortir la proposta del Museu de Matemàtiques de Catalunya. Pot donar visibilitat al museu, pot ampliar el tipus de públic objectiu, passant del públic escolar i professorat a un públic general i a persones interessades per l'art i fer que més gent el conegui i el reconegui. A través de les estratègies de màrqueting i finançament pot trobar noves aliances amb les administracions i altres entitats. La visibilitat permetrà aconseguir en un futur més finançament per mantenir la sostenibilitat del museu i/o aconseguir nous espais adients per a desenvolupar totes les activitats pròpies d'una institució museística. A més, ofereix propostes per a definir i catalogar els *stakeholders* i els públics, per a redefinir l'estructura organitzativa o per incorporar un pla de màrqueting i comunicació.

Per acabar, destacar els grans reptes pendents del Museu de Matemàtiques, fora de l'abast d'aquest treball. D'una banda, el finançament i els espais. La sostenibilitat seguiria sent un repte per al propi Museu de Matemàtiques mentre no s'aconseguís que administracions i empreses s'interessessin pel museu i que les mateixes estratègies portin a aconseguir espais nous i adients. D'altra banda, la manca d'un pla estratègic per propi per Museu de Matemàtiques de Catalunya, que permetés elaborar una estratègia a nivell global i unir esforços per consolidar el projecte.

# REFERÈNCIES





Agencia Tributaria (2018). *IVA 2018* [en línia]. [consulta: 10/05/2019]. Disponible a: <[https://www.agenciatributaria.es/static\\_files/AEAT/Contenidos\\_Comunes/La\\_Agencia\\_Tributaria/Segmentos\\_Usuarios/Empresas\\_y\\_profesionales/Empresario\\_individuales\\_y\\_profesionales/I.V.A./Manual\\_IVA\\_2018.pdf](https://www.agenciatributaria.es/static_files/AEAT/Contenidos_Comunes/La_Agencia_Tributaria/Segmentos_Usuarios/Empresas_y_profesionales/Empresario_individuales_y_profesionales/I.V.A./Manual_IVA_2018.pdf)>

Agència Tributària (2014). *Certificat d'aplicació del règim fiscal especial regulat al Títol II de la Ley 49/2002, de 23 de diciembre*. 10 de desembre de 2014.

Ajuntament de Cornellà de Llobregat (2014). *Cornellà Informa. Butlletí d'informació de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat* [en línia]. Cornellà de Llobregat: Ajuntament de Cornellà de Llobregat, 2014. Núm. 312 [consulta: 02/07/2018]. Disponible a: <[https://issuu.com/ajuntamentcornella/docs/312\\_web/22](https://issuu.com/ajuntamentcornella/docs/312_web/22)>

Ajuntament de Cornellà de Llobregat. *Cultura* [en línia]. Cornellà de Llobregat: Ajuntament de Cornellà de Llobregat, [consulta: 06/06/2019]. Disponible a: <<http://www.cornella.cat/ca/Cultura.asp>>

Ajuntament de Cornellà de Llobregat (b). *Història* [en línia]. Cornellà de Llobregat: Ajuntament de Cornellà de Llobregat, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<http://www.cornella.cat/ca/Historia.asp>>

Ajuntament de Cornellà de Llobregat(c) *Territori* [en línia]. Cornellà de Llobregat: Ajuntament de Cornellà de Llobregat, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<http://www.cornella.cat/ca/Territori.asp>>

Àrea Metropolitana de Barcelona (2012). *Parc de Can Mercader* [en línia]. Àrea Metropolitana de Barcelona, [consulta: 02/07/2018]. Disponible a: <[http://www.cornella.cat/files/contenidos/Patrimonio/2016/14\\_Can%20Mercader%200512.pdf](http://www.cornella.cat/files/contenidos/Patrimonio/2016/14_Can%20Mercader%200512.pdf)>

Associação Atrator. *Apoios* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/apoios.html>>

Associação Atrator b. *Associados* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/associados.html>>

Associação Atrator c. *Econtros/palestras* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/participacoes.html>>

Associação Atrator d. *Econtros/palestras* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/participacoes.html>>

Associação Atrator e. *Estatutos da "Associação Atrator" – Matemática Interactiva* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/estatutos-finais.pdf>>

Associação Atrator f. *Exposições* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/expos/itinerante.html>>

Associação Atrator g. *Órgãos sociais* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/orgaos.html>>

Associação Atrator h. *Simetria, jogos de espelhos* [en línia]. Associação Atrator [consulta 10/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atractor.pt/simetria/geral/expo.html>>

Associació de Barcelona per a l'estudi i l'aprenentatge de les Matemàtiques ABEAM. *Per què fotografia matemàtica?* [Entrada del blog Fotografia matemàtica]. Disponible a: <<http://fotografiamatematica.cat/blg/inici/per-que-fotografia-matematica/>>

Associació MMACA (2006). Acta de reunió del grup del MMACA. 14 de setembre de 2006.

Associació MMACA (2006)b. *Resum de reunió del grup de treball Museu de Matemàtiques*, 21 de juny de 2006.

Associació MMACA (2008). Acta de reunió del grup del MMACA. Seu del Creamat, IES Collserola, 22 d'octubre de 2008.

Associació MMACA (2008)b. *Acta Fundacional de l'Associació per promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya (MMACA)*. Seu del Creamat, IES Collserola, 3 de desembre de 2008.

Associació MMACA (2009). *Estatuts de l'Associació per promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya (MMACA)*. Generalitat de Catalunya. Departament de Justícia, 18 de febrer de 2009.

Associació MMACA (2017). *Activitats educatives 2018-2019* [en línia]. Associació MMACA, [consulta: 04/07/2018]. Disponible a: <[https://issuu.com/mmaca/docs/mmaca-catalegescoles2018\\_19?utm\\_source=Socis&utm\\_campaign=9bd2282e0c-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2018\\_06\\_18\\_10\\_50&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_296a726160-9bd2282e0c-181382005](https://issuu.com/mmaca/docs/mmaca-catalegescoles2018_19?utm_source=Socis&utm_campaign=9bd2282e0c-EMAIL_CAMPAIGN_2018_06_18_10_50&utm_medium=email&utm_term=0_296a726160-9bd2282e0c-181382005)>

Associació MMACA (2017)b. *Catàleg corporatiu*.

Associació MMACA (2017)c. *Catàleg d'activitats*.

Associació MMACA (2018). *Resum del compte de pèrdues i guanys de 2016 i 2017* [document en paper no publicat]. Associació MMACA, 2018.

Associació MMACA (2019). *Exposició a Cornellà* [en línia]. Associació MMACA [consulta 22/06/2018] Disponible a: <<https://mmaca.cat/public/>>

Associació MMACA (2019)b. *L'Associació MMACA* [en línia]. Associació MMACA [consulta 22/06/2018] Disponible a: <<https://mmaca.cat/lassociacio-mmaca>>

Association of Teachers of Mathematics ATM (2014). *The Museum of Mathematics (MOMATH) – The next generation of science museum* [en línia]. ATM, [consulta 11/04/2019]. Disponible a: <<https://www.atm.org.uk/write/MediaUploads/Journals/MT242/MT242-14-05.pdf>>

Aubanell, Anton (2018). *Història del MMACA*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 10 de juliol de 2018.

Baile Garcia, Natalia (2018) b. *Entrevistes sobre la trajectòria de l'Associació per a promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya* [encàrrec de l'Associació MMACA]. Associació MMACA: Cornellà de Llobregat.

Behrends, Ehrhard; Crato, Nuno; Rodríguez, José Francisco (eds.) (2012). *Raising Public Awareness of Mathematics*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Bertos, María del Carmen. Música y Matemáticas. Dins: Universidad de Granada (2009). *Jornadas de investigación en el aula de matemáticas* [en línia]. Granada: IES Villanueva del Mar, [consulta 03/04/2019]. Disponible a: <<https://www.ugr.es/~jmcontreras/thales/1/MesaRedondaPDF/BertosMesaRedonda.pdf>>

Beutelspacher, Albrecht. *Information request*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 22 de gener de 2019.

Citilab Fundació pel foment de la societat del coneixement. *Qui som* [en línia]. [consulta: 06/06/2019]. Disponible a: <<https://www.citilab.eu/qui-som/laboratori-ciutada/>>

CONCA Consell Nacional de la Cultura i les Arts (2017). *Estat de la cultura i les arts 05\_2017. La cultura, eix de les polítiques públiques* [en línia]. Barcelona: Generalitat de Catalunya, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <[http://conca.gencat.cat/web/.content/arxiu/publicacions/informe\\_anual\\_2017/InfAnualCoNCA\\_2017\\_CAT\\_web.pdf](http://conca.gencat.cat/web/.content/arxiu/publicacions/informe_anual_2017/InfAnualCoNCA_2017_CAT_web.pdf)>

Cordón Benito, David (2012). «El presente de los museos. Retos y oportunidades a las que enfrentarse». Dins: *Capital humano: revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos* [en línia]. Ciss Praxis: (225), 269, 46-49. Disponible a: <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31860310/Articulo\\_Capital\\_Humano\\_David\\_Cordon.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1557406215&Signature=ZCoE%2BNZfID%2BPrQmoVX2ryfHWslg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEI\\_Presente\\_de\\_los\\_Museos\\_Retos\\_y\\_Oportu.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31860310/Articulo_Capital_Humano_David_Cordon.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1557406215&Signature=ZCoE%2BNZfID%2BPrQmoVX2ryfHWslg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEI_Presente_de_los_Museos_Retos_y_Oportu.pdf)>

Cordón Benito, David (2017). *Evolución conceptual del museo como espacio comunicativo* [en línia]. Ediciones Complutense [consulta: 09/05/2019]. Disponible a: <[https://www.researchgate.net/profile/David\\_Cordon\\_Benito/publication/325976387\\_Evolucion\\_conceptual\\_de\\_l\\_museo\\_como\\_espacio\\_comunicativo/links/5b316579a6fdcc8506cfebbe/Evolucion-conceptual-del-museo-como-espacio-comunicativo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/David_Cordon_Benito/publication/325976387_Evolucion_conceptual_de_l_museo_como_espacio_comunicativo/links/5b316579a6fdcc8506cfebbe/Evolucion-conceptual-del-museo-como-espacio-comunicativo.pdf)>

Diputació de Barcelona. *Museu Palau Mercader* [en línia]. Diputació de Barcelona, [consulta: 04/07/2018]. Disponible a: <<http://museuslocals.diba.cat/museu/expo/13>>

DivulgaMAT (2018). *Reseña: las matemáticas del arte. Más allá del número de oro* [en línia]. DivulgaMAT, [consulta: 02/04/2019]. Disponible a: <[http://vps280516.ovh.net/divulgamat15/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17977:las-matematicas-del-arte-mas-alla-del-numero-de-oro&catid=53:libros-de-divulgaciatemca&directory=67](http://vps280516.ovh.net/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=17977:las-matematicas-del-arte-mas-alla-del-numero-de-oro&catid=53:libros-de-divulgaciatemca&directory=67)>

Ereclin, Deren. Minimalist and Hypnotic Choreographer: Anne Teresa De Keersmaeker (2016). Dins: *Culture trip* [en línia]. Culture trip, [consulta: 03/04/2019]. Disponible a: <<https://theculturetrip.com/europe/belgium/articles/minimalist-and-hypnotic-choreographer-anne-teresa-de-keersmaeker/>>

Espanya. Ley 49/2002, de 23 de diciembre, de régimen fiscal de las entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo. BOE. Núm 307 – 24.12.2002. Pàg. 25039 [consulta: 10/05/2019]. Disponible a: <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-25039>>

Estopà, Santiago (2018). *Preguntes MMACA*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 16 de juliol de 2018.

Fernández Bozal, M.Pilar (2012). Consellera de Justícia. *Resolució JUS/1189/2012, d'11 de juny, de declaració d'utilitat pública de diverses associacions*. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. Núm. 6153. 20-06-2012.

Fornals, Pura (2018). *Comunicació personal*. 18 de juliol de 2018.

Friedman, Alan J (2010). The evolution of the science museum [en línia]. Dins: *Physics today* [en línia]. American Institute of Physics, Num. 63 [consulta: 01/04/2018]. Disponible a: <<https://physicstoday.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.3502548>>

Gaita Iparraguirre, Cecília (2012). Reflexiones sobre la Didáctica de la Matemática. Dins: *En Blanco y Negro* [en línia]. En Blanco y Negro. Vol. 3, núm. 2, [consulta 04/04/2019]. Disponible a: <<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3863>>

Gascón, Josep (1997). *Evolució de la didàctica de les matemàtiques com a disciplina científica* [en línia]. Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona [consulta: 04/04/2019]. Disponible a: <[http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact\\_mate/2.Evoluci%C3%B3n%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas.pdf](http://2633518-0.web-hosting.es/blog/didact_mate/2.Evoluci%C3%B3n%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20las%20matem%C3%A1ticas.pdf)>

Gencat.cat. *Conèixer* [en línia]. Generalitat de Catalunya, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<http://web.gencat.cat/ca/temes/catalunya/coneixer/>>

Gencat.cat (b). *Política i economia* [en línia]. Generalitat de Catalunya, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<http://web.gencat.cat/ca/temes/catalunya/coneixer/politica-economia/>>

Gencat.cat (c). *Territori i població* [en línia]. Generalitat de Catalunya, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<http://web.gencat.cat/ca/temes/catalunya/coneixer/territori-poblacio/>>

Generalitat de Catalunya. Anàlisi quantitativa dels museus de Catalunya [en línia]. Generalitat de Catalunya, 2016 [consulta: 18/10/2018]. Disponible a: <[http://cultura.gencat.cat/web/.content/sscc/pla-museus-2030/documents/analisi\\_quantitativa\\_museus\\_20161125.pdf](http://cultura.gencat.cat/web/.content/sscc/pla-museus-2030/documents/analisi_quantitativa_museus_20161125.pdf)>

Generalitat de Catalunya (b). *Museus 2030. Pla de museus de Catalunya* [en línia]. Generalitat de Catalunya, 2017, [consulta: 18/10/2018]. Disponible a: <[http://cultura.gencat.cat/web/.content/sscc/pla-museus-2030/documents/PMC\\_web.pdf](http://cultura.gencat.cat/web/.content/sscc/pla-museus-2030/documents/PMC_web.pdf)>

Generalitat de Catalunya. Llei 4/2008, del 24 d'abril, del llibre tercer del Codi Civil de Catalunya, relatiu a les persones jurídiques. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. Núm. 5123 – 2.5.2008. Pàg. 34378 [consulta: 10/05/2019]. Disponible a: <<https://dibaaps.diba.cat/scripts/ftpisa.aspx?fnew?cido&dogc/2008/05/20080502/08114039.pdf>>

Giusti, Enrico (2019). *Richiesta d'informazione per tesi su musei di Matematica*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 9 de febrer de 2019.

Gran enciclopèdia catalana. *Cornellà de Llobregat* [en línia]. Enciclopèdia Catalana SLU, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<https://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0019925.xml>>

ICOM ESPAÑA DIGITAL (2017). *La ciencia en el museo. Museos y centros de ciencia en España* [en línia]. ICOM España. Núm. 13, [consulta: 01/04/2019]. Disponible a: [https://issuu.com/icom-ce\\_librovirtual/docs/icom-ce\\_digital\\_13](https://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icom-ce_digital_13)

IDESCAT. *Cornellà de Llobregat* [en línia]. Institut d'Estadística de Catalunya, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<https://www.idescat.cat/emex/?id=080734#h1fffff>>

IDESCAT (b). *Economia. Macromagnituds* [en línia]. Institut d'Estadística de Catalunya, [consulta: 16/10/2018]. Disponible a: <<https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=356>>

Il Giardino di Archimede. *Consortio* [en línia]. Il Giardino di Archimede [consulta 09/04/2019]. Disponible a <<http://php.math.unifi.it/archimede/archimede/consorzio/consorzio.html>>

Il Giardino di Archimede (b). *Il Giardino di Archimede a Firenze* [en línia]. Il Giardino di Archimede [consulta 09/04/2019]. Disponible a: <[http://php.math.unifi.it/archimede/archimede/sede\\_firenze/info.php#cosa](http://php.math.unifi.it/archimede/archimede/sede_firenze/info.php#cosa)>

Il Giardino di Archimede (c). *Iniziativa e attività varie* [en línia]. Il Giardino di Archimede [consulta 09/04/2019]. Disponible a: <<http://php.math.unifi.it/archimede/archimede/iniziativa.php>>

Il Giardino di Archimede (d). *Un Museo per la Matematica: perché, come e dove* [en línia]. Il Giardino di Archimede [consulta 09/04/2019]. Disponible a: <<http://php.math.unifi.it/archimede/archimede/presentazione2.html>>

IMAGINARY. *About* [en línia]. IMAGINARY [consulta: 12/04/2019]. Disponible a: < <https://imaginary.org/>>

León, A (1995). *El museo: teoría, praxis y utopía*. Mèxic DF: Cátedra-Cuadernos de Arte.

Liern Carrión, Vicente; Queralt Llopis, Tomás (2008). *Música y matemáticas. La armonía de los números* [en línia]. [consulta 05/05/2019] Servicio de publicaciones de la Federación Española de Sociedades de profesores de matemáticas. Disponible a:<[www.fespm.es/IMG/pdf/dem2008\\_-\\_musica\\_y\\_matematicas.pdf](http://www.fespm.es/IMG/pdf/dem2008_-_musica_y_matematicas.pdf)>

Lockhard, Paul (2008). El lamento de un matemático. Dins: La Gaceta de la RSME [en línia]. La Gaceta de la RSME. Vol. 11, núm. 4, [consulta 04/04/2019]. Disponible a: <<http://funes.uniandes.edu.co/8476/1/Lockhart2008El.pdf>>

Luna, Carlos (2018). *Preguntes MMACA*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 11 de juliol de 2018.

Mathematikum. *Information in english* [en línia]. Mathematikum [consulta: 08/04/2019]. Disponible a: <[http://www.mathematikum.de/fileadmin/sites/mathematikum.de/website/media/downloads/informationen/flyer/flyer\\_mathematikum\\_2017\\_englisch\\_web.pdf](http://www.mathematikum.de/fileadmin/sites/mathematikum.de/website/media/downloads/informationen/flyer/flyer_mathematikum_2017_englisch_web.pdf)>

Mathematikum (b). *Our vision* [en línia]. Mathematikum [consulta: 08/04/2019]. Disponible a: <<https://www.mathematikum.de/en/the-mathematikum/vision.html>>

Minguet, Helena (2018). *Preguntes MMACA*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 16 de juliol de 2018.

Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social (2019). *Bases y tipos de cotización 2019* [en línia]. [consulta: 10/05/2019]. Disponible a: <<http://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/36537>>

MoMath. *2018-2019 Professional Development at Momath* [en línia]. Momath [consulta: 11/04/2019]. Disponible a: <<https://momath.org/upcoming-events/2018-2019-professional-development-at-momath/>>

MoMath (b). *About* [en línia]. Momath [consulta: 11/04/2019]. Disponible a: <<https://momath.org/about/>>

MoMath (c). *Visit*. Momath [consulta: 11/04/2019]. Disponible a: <<https://momath.org/visit/>>

Montero García, Gustavo (2011). Las matemáticas del arte y el arte de las matemáticas. Dins: *Matematicalia* [en línia]. Matematicalia. Vol. 3, núm. 3 [consulta: 02/04/2019]. Disponible a: <[http://www.matematicalia.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=405&Itemid=240](http://www.matematicalia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=405&Itemid=240)>

Mutilva, Núria (2014). «Els museus i les col·leccions a Catalunya». Dins: *DeCultura* [en línia]. Servei de Museus i Protecció de Béns Mobles de la Generalitat de Catalunya: 10. Disponible a: <[https://dadesculturals.gencat.cat/web/.content/dades\\_culturals/09\\_fulls\\_decultura/arxius/10\\_DeCultura\\_Museus\\_i\\_coleccions\\_Catalunya.pdf](https://dadesculturals.gencat.cat/web/.content/dades_culturals/09_fulls_decultura/arxius/10_DeCultura_Museus_i_coleccions_Catalunya.pdf)>

O'Hagan, John W (2016). *L'assistència a activitats artístiques i culturals finançades amb fons públics?* [en línia]. Observatorio Social La Caixa. [consulta: 18/10/2018]. Disponible a: <<https://observatoriosociallacaixa.org/ca/-/la-asistencia-a-actividades-artisticas-y-culturales-financiadas-con-fondos-publicos>>

Oliveira, Ana Cristina (2019). *Information request*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 25 de març de 2019.

Páramo Sureda, Ernesto (2017). *Origen y evolución de los museos y centros interactivos de ciencia en España en los últimos 35 años. El caso del Parque de las Ciencias de Granada* [en línia]. Granada: Universidad de Granada, [consulta: 01/04/2019]. Disponible a: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=125497>

Piqueras, César (2018). *El organigrama circular* [en línia]. [consulta: 08/06/2019]. Disponible a: <<https://www.cesarpiqueras.com/el-organigrama-circular/>>

Prieto Rodríguez, Juan et al. (2018). *El consum cultural: qüestió de gust o de preu?* [en línia]. Observatorio Social La Caixa, [consulta: 18/10/2018]. Disponible a: <[https://observatoriosociallacaixa.org/ca/inicio/-/asset\\_publisher/eszKvGujvgBr/content/el-consumo-cultural\\_cuestion-de-gusto-o-de-precio#](https://observatoriosociallacaixa.org/ca/inicio/-/asset_publisher/eszKvGujvgBr/content/el-consumo-cultural_cuestion-de-gusto-o-de-precio#)>

Profesores de Matemáticas (2008) [consulta: 03/04/2019]. Disponible a: <[https://www.fespm.es/IMG/pdf/dem2008\\_-\\_musica\\_y\\_matematicas.pdf](https://www.fespm.es/IMG/pdf/dem2008_-_musica_y_matematicas.pdf)>

Ramon, Daniel (2019). *Pregunta Atractor*. Dins: Gmail [correu electrònic]. 18 de febrer de 2019.

Rey Nadal, Josep (2007). *Aprentatge en un Museu de Matemàtiques*. Memòria de la llicència d'estudis retribuïda corresponent al curs 2006-2007 en l'especialitat de Matemàtiques [en línia], [consulta: 30 de juliol de 2018]. Disponible a: <<http://www.xtec.cat/sgfp/llicencies/200607/memories/1557m.pdf>>

Riquelme, Matías (2019). *Organigrama Circular (definición, ventajas y desventajas)* [en línia]. [consulta: 08/06/2019]. Disponible a: <<https://www.webyempresas.com/organigrama-circular/>>

Rius, Mayte (2012). «Las matemáticas nos rodean (y van a más)». Dins: *La Vanguardia* [en línia]. La Vanguardia. [consulta 10/05/2019]. Disponible a: <<https://www.lavanguardia.com/estilos-de-vida/20120601/54299368626/las-matematicas-nos-rodean-y-van-a-mas.html>>

Rodrigo de la Casa, Ana. William Forsythe (2013). La arquitectura del movimiento. Dins: *Sineris Revista de Música* [en línia]. Sineris Revista de Música, abril. Núm. 13, [consulta 03/04/2019]. Disponible a: <[http://www.sineris.es/william\\_forsythe\\_la\\_arquitectura\\_del\\_movimiento.html](http://www.sineris.es/william_forsythe_la_arquitectura_del_movimiento.html)>

RTVE. Tres14 (2001). *Los números son bellos* [arxiu de vídeo]. RTVE, [consulta: 02/04/2019]. Disponible a: <<http://www.rtve.es/television/20111207/tres14-numeros-son-bellos/480677.shtml>>

Rubio Arostegui, Juan Arturo; Villaroya Planas, Anna (2019). *El papel del mecenazgo en la política cultural* [en línia]. Ministerio de Cultura y Deporte [consulta: 10/05/2019]. Disponible a: <[https://culturaymecenazgo.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:3077671f-bfd2-4bea-a791-c0a54fded554/papeldelmecenazgo.pdf?fbclid=IwAR31dqLd6PLCNggcM5rYXMsA6Fk\\_vAG8bF1LqleNUudH4Z12r3Qzoen5LhE](https://culturaymecenazgo.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:3077671f-bfd2-4bea-a791-c0a54fded554/papeldelmecenazgo.pdf?fbclid=IwAR31dqLd6PLCNggcM5rYXMsA6Fk_vAG8bF1LqleNUudH4Z12r3Qzoen5LhE)>

Sardón, Cristina (2017). Las formas matemáticas de la danza. Dins: *El País* [en línia]. El País, [consulta: 03/04/2019]. Disponible a: <[https://elpais.com/elpais/2017/11/27/ciencia/1511798957\\_277080.html](https://elpais.com/elpais/2017/11/27/ciencia/1511798957_277080.html)>

Violet, Bianca (2018). IMAGINARY. Dins: *Falling Walls* [en línia]. Falling Walls [consulta: 12/04/2019]. Disponible a: <<https://www.falling-walls.com/engage/science-engagement-best-in-class/bianca-violet>>

Wagensberg, Jorge (2017). «El museo "total", una herramienta de cambio social». Dins: *Ciudades creativas* [en línia]. Fundación Kreanta: vol. IV [consulta: 01/04/2019]. Disponible a:  
<<https://www.ciudadescreativas.org/2018/04/01/el-museo-total-una-herramienta-de-cambio-social-jorge-wagensberg/>>

WikiMathCom (2018). *Atractor* [en línia]. WikiMathCom, [consulta: 10/04/2019]. Disponible a:  
<<https://www.mathcom.wiki/index.php?title=Atractor>>

WikiMathCom (2018)*b*. *Math Museums* [en línia]. WikiMathCom, [consulta: 01/04/2019]. Disponible a:  
<[https://www.mathcom.wiki/index.php?title=Math\\_Museums](https://www.mathcom.wiki/index.php?title=Math_Museums)>