

## La volta al món en 8... edificis

**Palmira Ortiz Escoda<sup>1</sup>, Ramon Miquel Bergadà Marimon<sup>2</sup>,  
Rosa Castillo Cervelló<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> INS Lo Pla d'Urgell, Bellpuig, [portiz2@xtec.cat](mailto:portiz2@xtec.cat)

<sup>2</sup> INS Martí l'Humà, Montblanc, [rbergada@xtec.cat](mailto:rbergada@xtec.cat)

<sup>3</sup> INS Manuel de Montsuar, Lleida, [rcastill@xtec.cat](mailto:rcastill@xtec.cat)

### Resum de la comunicació

És una proposta de treball dels blocs de continguts d'espai i forma i de mesura de l'ESO, a partir d'un conjunt d'edificis de forma geomètrica, distribuïts arreu del món. L'estudi ens proposa donar la volta al món i visitar vuit edificis que tenen la forma dels cossos geomètrics: ortoedre, cub, prisma triangular, prisma pentagonal, piràmide, cilindre, con i esfera. Per a cada cos geomètric/edifici, s'ha elaborat una fitxa que conté activitats per conèixer millor el país, activitats de comprensió lectora i un conjunt d'exercicis i problemes de diferent grau de dificultat, que pretén desenvolupar el treball competencial dels blocs d'espai i forma i de mesura, de manera més aprofundida, i també de la resta de blocs de continguts de matemàtiques, en concret els corresponents a 2n i 3r d'ESO, així com continguts-clau i connexions amb altres matèries del currículum.

Coautors de la comunicació:

- M Montserrat Córdoba Marsà
- Montserrat Siscart Alberich
- Germán Arbiol Oliver
- Andreu Grau Bernado
- Juli Ernest Borda Perera

**PARAULES CLAU:** ESO, geometria, cossos geomètrics.

Aquests materials estan sota una llicència

Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

## 1. Descripció de la comunicació

### Introducció

Aquest projecte neix de la iniciativa d'un grup de professors i professores de matemàtiques de secundària que, amb el suport de l'ICE de la UdL, crea un grup de treball que es reuneix periòdicament amb l'objectiu de compartir experiències i de donar una resposta col·lectiva als problemes i inquietuds pròpies de la pràctica docent.

Una d'aquestes inquietuds és la manca de resultats satisfactoris de l'alumnat pel que fa a l'estudi del bloc de continguts d'espai i forma i de mesura. Cosa que s'ha posat de manifest, en successives ocasions, en els resultats de les proves de competències bàsiques de 4t d'ESO.

La resposta a aquest problema es creu que ha de ser competencial i contextualitzada. Amb aquestes dues premisses, sorgeix la idea de proposar a l'alumnat de fer la volta al món a la cerca d'edificis que tinguin la forma dels cossos geomètrics que formen part del currículum de matemàtiques a l'ESO.

El primer pas fou la selecció dels edificis que formarien part del projecte. Després, es va dissenyar un pla d'estudi i coneixement per a cadascun d'ells, que es concretà en dossier de treball amb una estructura comuna per a tots els edificis. Cada membre es va responsabilitzar de proposar activitats per a una unitat. Les propostes foren analitzades, discutides i revisades, en grup, fins a consensuar el redactat final.

### Els cossos geomètrics de “La volta al món en 8... edificis”

El treball es basa en un ampli estudi de vuit cossos geomètrics: l'ortoedre, el cub, el prisma de base triangular, el prisma de base pentagonal, la piràmide, el cilindre, el con i l'esfera. Aquests cossos estan ordenats en base al seu grau de dificultat, des del més bàsic: l'ortoedre, on es parteix de la pròpia classe, fins al més complex: l'esfera.

Unitat 1: L'ortoedre. L'Aula.

Unitat 2: El cub. L'Escola Zollverein d'Administració i Disseny.

Unitat 3: El prisma triangular. El Fòrum de les Cultures.

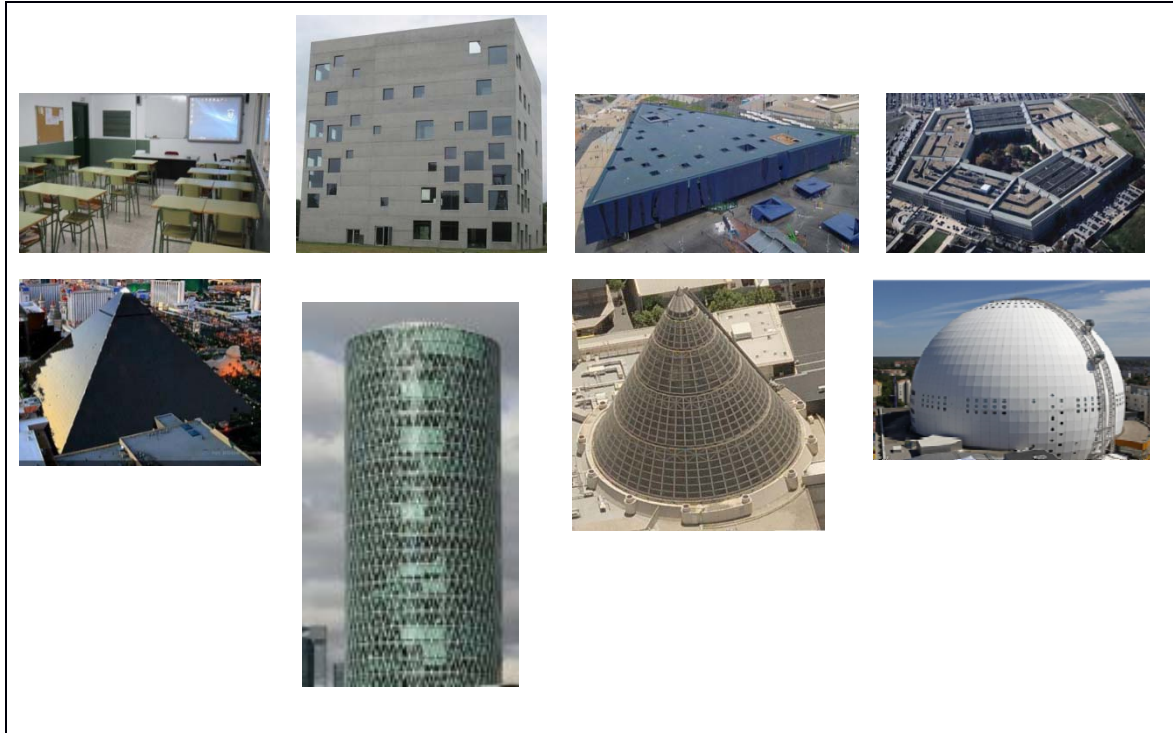
Unitat 4: El prisma pentagonal. El Pentàgon.

Unitat 5: La piràmide. L'Hotel Luxor.

Unitat 6: El cilindre. La Torre Westhafen.

Unitat 7: El con. Melbourne Central.

Unitat 8: L'esfera. L'Ericsson Globe.



Els 8 edificis

### La unitat de treball

Les unitats tenen l'estructura següent:

- **Presentació.** Inclou:
  - Imatges de l'edifici i del mapa del país o territori amb la seva ubicació.
  - La descripció de l'edifici i de la ciutat o zona en què està situat.
  - L'activitat "Coneixem el lloc" en la qual l'alumnat ha de completar unes taules amb les dades del país en què es troba l'edifici.

**Coneixem el lloc:**

País/Estat	
Localitat	
Coordenades geogràfiques (UTM) del lloc	Longitud:
	Latitud:
Zona horària de la localitat	
Moneda	

Unitats del país	Magnituds	Unitats SI	Equivalència
	Temperatura		
	Longitud		
	Superfície		
	Volum		
	Capacitat		

Activitat: Coneixem el lloc

- **Comprensió lectora.**

Consta d'una sèrie de preguntes sobre el text de la presentació, per assegurar-ne la seva comprensió, abans de realitzar les activitats.

- **Activitats.**

Són una sèrie de preguntes, exercicis i problemes, per resoldre en el mateix dossier, amb les característiques següents:

- Estan contextualitzades en el propi edifici, el seu entorn o en activitats relacionades amb aquest.
- Procuren recobrir tot el currículum relacionat amb el cos geomètric corresponent.
- Van més enllà de la geometria. Intenten evidenciar la connexió entre els diferents blocs de continguts del currículum, així com la connexió de les matemàtiques amb la resta de les matèries i també la relació d'aquestes amb la vida quotidiana.
- Tenen diferents nivells de dificultat.
- N'hi ha d'individuals i de col·laboratives
- L'ús del GeoGebra hi és present a totes les unitats.
- S'hi han inclòs activitats manipulatives.

En general, s'han dissenyat de manera que potenciïn la competència matemàtica.

**Mostra d'activitat**

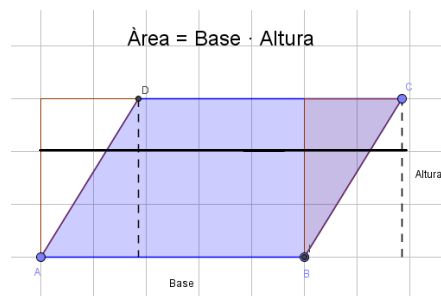
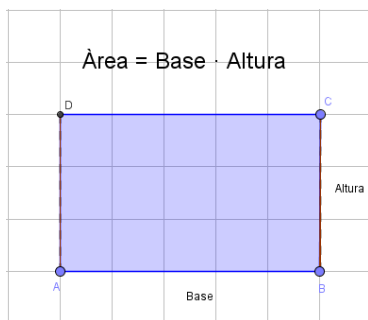
Desenvolupament pla d'un cilindre:

- a) Obtindràs, rodolant sobre el paper, el desenvolupament pla rectangular del cilindre.



- b) Retalla el rectangle, pren mides i compara-les amb les del cilindre.

- c) Transforma el rectangle en un romboide de la mateixa base i altura i, per tant, de la mateixa àrea. [Ho pots comprovar amb el simulador, fet amb GeoGebra, anomenat: "rectangle\\_romboide"](#).




- d) Comprova, retallant i unint els costats, que s'obté un cilindre.




- e) Quants romboïdes diferents servirien per construir el mateix cilindre? Què tenen en comú?

- f) També ho pots fer a l'inrevés, a partir d'un cilindre obtenir un romboïde.



g) I, a partir d'un romboide obtenir dos cilindres:



Aquests dos cilindres, generats a partir del mateix romboide, tindran el mateix volum?  
Raona la resposta.

Activitat 4 de la Unitat 6: El cilindre

### Solucions

S'adjunten les solucions de les activitats. En alguns casos en què la solució és oberta, se'n dóna una a tall d'exemple

### Continguts-clau de l'àmbit matemàtic

S'ha dissenyat una graella per cada edifici, on hi ha la relació de tots els continguts-clau i de totes les activitats que hi figuren, i en la que s'assenyalen quins continguts s'hi treballen a cadascuna d'elles.

Creiem que això pot facilitar molt al professor que utilitzi aquest material, la selecció de les activitats a treballar

Àmbit matemàtic Continguts clau	ACTIVITATS																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1. Sentit del nombre i de les operacions.	x	x			x		x	x	x	x	x							x		x	x	x			x	x					
2. Raonament proporcional.	x	x			x		x	x	x	x	x							x		x	x	x	x			x					
3. Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb calculadora).	x	x			x		x	x	x	x	x							x		x	x	x			x	x					
4. Llenguatge i càlcul algebraic.																															
5. Patrons, relacions i funcions.																															
6. Representació de funcions: gràfics, taules i fórmules.																x						x									
7. Anàlisi del canvi i tipus de funcions.																															
8. Sentit espacial i representac. de figures tridimensionals.																	x							x		x		x	x	x	x
9. Fig geomètr., característiques, prop i processos de construcció.				x																x				x					x	x	
10. Relacions i transformacions geomètriques.																														x	
11. Magnituds i mesura.				x	x																									x	
12. Relacions mètriques i càlcul de mesures en figures.				x	x												x														
13. Sentit de l'estadística.							x										x														
14. Dades, taules i gràfics estadístics.																		x													
15. Mètodes estadístics d'anàlisi de dades.							x																								
16. Sentit i mesura de la probabilitat																															

Continguts clau de la Unitat 2: El cub

### Continguts-clau d'altres àmbits

S'ha adjuntat també una relació dels contingut-clau que es treballen en altres àmbits, com són: l'àmbit lingüístic, el digital i el de cultura i valors. Això evidencia que les activitats dissenyades van més enllà de l'àmbit exclusivament matemàtic.

## 2. Reflexió metodològica sobre la seva aplicació a l'aula

Atès que vivim immersos en l'espai, utilitzem alguns edificis emblemàtics d'arreu del món per estudiar els cossos tridimensionals i les formes planes, se'n fan seccions, projeccions i desenvolupaments, es mesuren longituds, àrees i volums, es construeixen models a escala (plànols, mapes, maquetes, etc.). Caldrà també descriure formes, ubicar posicions, orientar-se,...

És per això que l'objectiu principal del treball és elaborar uns materials en què el treball geomètric s'integri en unes activitats competencialment riques, proposant processos d'experimentació i descoberta com a base per a la construcció de coneixement, emprant més materials manipulables i programes de geometria dinàmica, com el GeoGebra, i donant més presència als contextos reals en les classes de matemàtiques. Sense deixar de banda, però, la incorporació d'activitats que evidencien la connexió de la geometria amb els blocs de continguts no estrictament geomètrics del currículum, com són: numeració i càlcul, canvi i relacions, i estadística i atzar.

Les activitats proposades són molt pràctiques perquè es pretén que l'alumne investigui, descobreixi la bellesa dels edificis i de les matemàtiques que hi són presents.

Moltes de les activitats es poden fer de manera autònoma, amb el guiatge del professor.

La tipologia i el diferent grau de dificultat de les activitats permet aplicar-les atenent la diversitat de l'aula.

El nombre total d'activitats és elevat, és un treball exhaustiu i per tant, el professorat que les vulgui incorporar a la seva pràctica docent haurà de fer-ne una selecció en funció dels objectius o necessitats.

### 3. Conclusions

Aquesta comunicació pretén donar a conèixer uns materials que són el fruit del treball d'un equip de professors i professores de matemàtiques de secundària que durant els darrers cursos s'han reunit periòdicament per reflexionar, discutir i elaborar uns recursos que facilitin l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques de 2n i 3r d'ESO en general i de la geometria en particular. En concret aporten:

- Idees i materials per fer una geometria més pràctica, que faciliti la motivació i implicació de l'alumnat i que ajudi a millorar resultats educatius.
- Activitats contextualitzades, competencialment riques, que fomentin l'experimentació i la construcció de coneixement geomètric.
- Evidències de les connexions de la geometria amb els altres blocs curriculars de la matemàtica, amb la resta d'àmbits acadèmics i amb l'entorn quotidià.

### 4. Bibliografia

ALSINA Claudi, ET AL: *Materiales para construir la Geometría*. Madrid. Editorial Síntesis, 1991. Colección Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Núm 11. ISBN 84-7738-011-2

ALSINA Claudi, ET AL. *Invitación a la Didáctica de la Geometría*. 3a edició. Madrid. Editorial Síntesis, 1995. Colección Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Núm 12. ISBN 84-7738-020-1

AUBANELL POU, ANTON. Materials manipulables a l'aula de matemàtiques. *BIAIX*, 25. Novembre 2006.

AUBANELL POU, ANTON. *Recursos materiales i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària*. [en línia]. 2006. <http://www.xtec.cat/~aaubanel/> [Consulta: 21 maig 2016].



AUBANELL POU, ANTON. Orientacions pràctiques per a la millora de la geometria. *QUADERNS D'AVALUACIÓ*. 31. [en línia]. 2015.  
<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/eso/orientacionsgeometria/> [Consulta: 21 maig 2016].

CASTELNUOVO, Emma. *La Geometria*. Ketrés Editora S.L. Barcelona, 1981 ISBN 84-85256-23-9..

DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (2013). *Competències bàsiques de l'àmbit matemàtic. Identificació i desplegament a l'educació secundària obligatòria*. Barcelona, Departament d'Ensenyament, Direcció General d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat. També a: <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/eso/eso-matematic.pdf> [Consulta: 21 maig 2016].

DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (2015). També a:  
<http://www.xtec.cat/monografics/documents/curriculum/secundaria/annex4.pdf>

GEOGEBRA TUBE. [en línia]. <http://www.geogebraTube.org/> [Consulta: 21 maig 2016].

GOÑI, Jesús Ma. *El desarrollo de la competencia matemática*. 1a edició. Barcelona.. Editorial Graó, 2008. Colección Ideas Clave. ISBN 84-7827-630.

NRICH enriching mathematics. [en línia]. <http://nrichaths.org/frontpage> [Consulta: 21 maig 2016].

ORTEGA, Tomás. *Conexiones matemáticas* 1a edició. Barcelona. Editorial Graó, 2005. Biblioteca de Uno. ISBN 978-84-7827-415-4