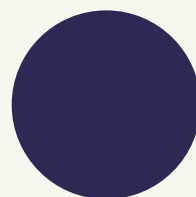
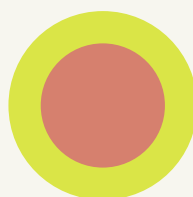
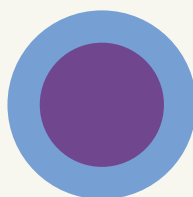


# El crube, el nou 'outfit' del croissant

RAÓ ENTRE LONGITUD,  
ÀREA I VOLUM

Guies  
didàctiques  
per a la millora  
de la competència  
matemàtica.  
**Secundària**

SÍLVIA SALVADOR FÀBREGAS



## Descripció de l'activitat

---

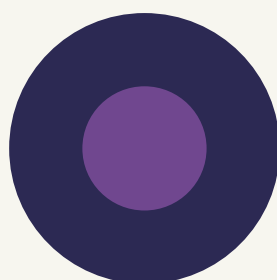
El repte que proposem al nostre alumnat és la construcció de caixes per envasar **croissants cúbics**. Sembla que la innovació té una part de reinventar el que ja tenim, donar-li una nova forma que faci els productes més atractius. Així trobem a les xarxes croissants gegants, plans, de mil colors i gustos i també croissants cúbics. Per això, proposarem al nostre alumnat que dissenyi un envàs que contingui el màxim nombre de croissants cúbics utilitzant el mínim material, i el guiarem per treballar la relació entre longituds, àrees i volums.



**Font:** @littlepebblesto/Instagram

Per fer aquestes activitats, cal que l'alumnat conegui les magnituds de longitud, àrea i volum.

# Per a l'alumnat, enunciat/presentació de l'activitat



## Sessió 1

---

### **ACTIVITAT INICIAL**

Vídeo inicial: croissants cúbics

Activitat 1: Longitud, superfícies i volum

### **ACTIVITATS DE DESENVOLUPAMENT**

Activitat 2: Recobrim els croissants

## Sessió 2

---

Activitat 3: Àrees i volums

Activitat 4: Dimensions, format i papers

## Sessió 3

---

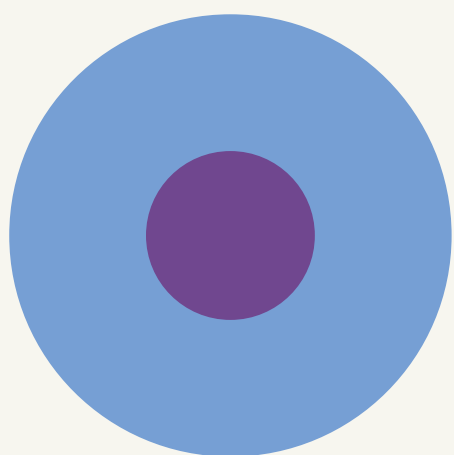
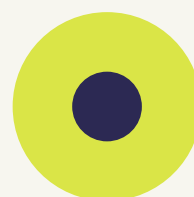
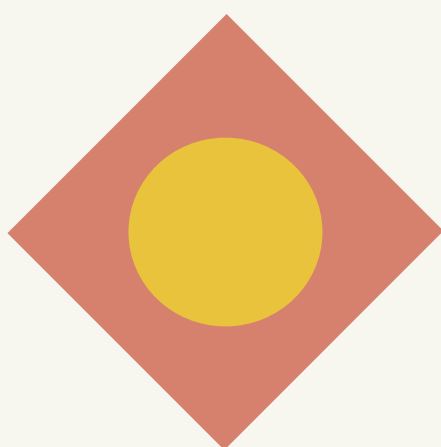
### **ACTIVITATS DE SÍNTESI I ESTRUCTURACIÓ**

Activitat 5: Dissenyem el nostre envàs

### **ACTIVITATS DE TRANSFERÈNCIA**

Activitat 6: Formatge

# **Per al docent,** recomanacions per a l'acompanyament i gestió de l'activitat



# Sessió 1

---

## ACTIVITATS INICIALS

En la primera sessió, posarem en joc el nostre repte. Comencem amb la visualització d'un vídeo sobre com fer croissants cúbics. Volem que dissenyin un envàs nou i innovador per contenir deliciosos croissants. La forma actual dels croissants és sovint avorrida i convencional. Una manera d'innovar és redissenyar i reinventar el que ja existeix; per tant, a partir dels croissants cúbics, els proposem el repte de dissenyar envasos per contenir uns quants croissants d'aquesta forma.

D'entrada no tenim croissants cúbics i, per tant, farem la simulació treballant amb els policubs. El nostre objectiu és treballar àrees i volums i la relació entre ells. L'alumnat ja ha de conèixer com calcular el volum i l'àrea d'un cub.

Podem començar repartint un policub a cada alumne i els demanem que es facin preguntes. Podem fer una llista de preguntes a la pissarra: quantes cares té?, quantes arestes?, quina és l'àrea d'una cara?, quin és el volum?... Entre tots, contestem aquestes preguntes.

Activitat 1. La primera proposta d'activitat, extreta de la llicència d'estudis Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària, d'Anton Aubanell, té com a objectiu entrenar la percepció especial estudiant figures tridimensionals policúbiques, relacionant-les amb les seves projeccions planes i calculant-ne longituds de les arestes, àrees laterals i volums. En les preguntes que es plantegen a continuació, convé **primer respondre sobre el dibuix i després construir els cossos** per tal de comprovar les respostes. Cal entregar una fotocòpia de l'activitat a cadascú. El professor o la professora explicarà oralment l'activitat.

## Sessió 1

---

### ACTIVITATS DE DESENVOLUPAMENT

**Activitat 2.** Amb aquesta activitat proposem una investigació de diferents maneres d'empaquetar croissants cúbics optimitzant la despesa de material. L'objectiu d'aquesta activitat és l'anàlisi de diverses formes d'envasos per valorar com serà el disseny del nostre envàs. Volem buscar l'equilibri entre el màxim nombre de cubs empaquetats utilitzant la mínima superfície de material per fer el paquet. És molt aconsellable que el professor o professora provi l'activitat abans de portar-la a l'aula.

Per fer aquesta activitat, donarem una fotocòpia a cada grup i uns quants policubs. Els podem anar donant a mesura que els necessitin. Faran les construccions en grup i cada alumne o alumna dibuixarà l'esbós a la seva llibreta i n'apuntarà els càlculs i el resultat. És important que escriguin el procediment i el raonament en cada cas. També va bé insistir que la recollida de dades ha de ser ordenada. És important parlar-ne i consensuar la manera de recollir les dades. Si tots els grups segueixen un format similar, és més fàcil a l'hora de posar en comú els resultats i debatre les conclusions.

En acabar l'activitat, posem en comú els resultats, però sobretot les diferents estratègies que ha seguit cada grup per tal de treure les conclusions.

## Sessió 2

---

**Activitat 3.** L'objectiu de l'activitat és que l'alumnat treballi la relació que hi ha entre el volum i la superfície dels ortoedres, amb la finalitat de veure com canvien les mesures de l'àrea i el volum quan modifiquem les seves dimensions.

Fixeu-vos que en aquesta activitat no hi ha cap representació gràfica dels poliedres. La idea és que després d'haver fet les activitats inicials l'alumnat sigui capaç de visualitzar les formes i fer els càlculs de les superfícies i volums, sense la necessitat dels policubs, tot i que els policubs els deixarem a l'aula per si els volen utilitzar. El professorat donarà una fotocòpia de l'activitat a cada grup.

A mesura que vagin acabant, els grups compararan les solucions. En cas que no coincideixin, cal que comprovin quina de les solucions és la correcta i fomentar la discussió entre iguals.

**Activitat 4.** Continuem amb una activitat que ens parla dels diferents formats estàndards de paper de la sèrie A. Cal entregar una fotocòpia d'aquesta activitat a tots els alumnes. A l'inici de l'activitat hi ha una mica d'introducció sobre l'origen del format DIN. Si el professor o professora l'explica, ajudarà a captar l'atenció de l'alumnat abans de començar l'activitat. Tot seguit, va bé llegir les preguntes en veu alta i aclarir si es plantegen dubtes de comprensió. Un cop fet això, l'alumnat de manera individual, amb el suport del grup, respon les preguntes. Al final les posem en comú i comparem resultats. L'objectiu d'aquesta activitat és que treballin la relació de semblança entre longituds i àrees.

## Sessió 3

---

### ACTIVITATS DE SÍNTESI I ESTRUCTURACIÓ

**Activitat 5.** L'objectiu d'aquesta activitat és que cada estudiant dissenyi un envàs cúbic per a un croissant d'aresta 15 cm. Un cop tinguem tots els croissants del grup envasats, els voldrem empaquetar amb el mínim nombre d'envasos cúbics possibles. A continuació, l'alumnat recollirà el que ha après a Què m'emporto de la geometria 3D.

Preguntes clau que haurà de contestar l'alumnat:

- Podem ajuntar-los tots per fer un únic paquet cúbic?
- Quin és el mínim nombre de paquets cúbics que podem fer per empaquetar el màxim nombre de croissants?
- Quines dimensions, longitud, aresta, àrea i volum, tindran aquests paquets?
- Quina serà la superfície de cartró que necessitem per fer els paquets?
- Quina és la relació entre les dimensions –longitud, aresta, àrea i volum– de la caixa d'un croissant i les del paquet?
- Quina és la quantitat mínima de paper que necessito per empaquetar 64 cubs.
- Quantes vegades més gran serà la caixa del paquet cúbic que la caixa d'un croissant? Necessito envasar 81 croissants. Quina és la mínima quantitat de cartró que necessito per fer els paquets?

Un cop acabada l'activitat 5, l'alumnat recollirà de manera individual les evidències dels aprenentatges omplint la presentació Què m'emporto de la geometria 3D. Caldrà que en faci una còpia i la guardi a la carpeta compartida amb el professorat. Cada estudiant també pot afegir al seu quadern el que cregui convenient i que sigui una evidència del que ha après (imatges, alguna explicació, les activitats que hagi fet a l'aula...).

## Sessió 3

---

### ACTIVITATS DE TRANSFERÈNCIA

**Activitat 6.** Per tal d'aplicar el que hem après, plantejarem l'activitat següent al nostre alumnat, que relaciona el volum i la superfície. Quan l'hàgim acabat, els podem mostrar el vídeo How small can be big, que posa de manifest la importància d'aquesta propietat en reaccions químiques com la catalització.

### Avaluació

Les fitxes de les activitats individuals ens serviran per observar si l'alumnat assoleix els objectius que ens plantejem i assoleix els criteris d'avaluació. Per tal de fer l'avaluació, podeu utilitzar la rúbrica que teniu enllaçada.

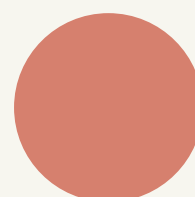
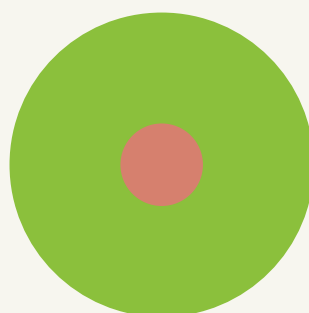
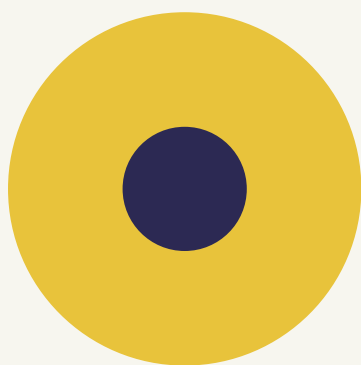
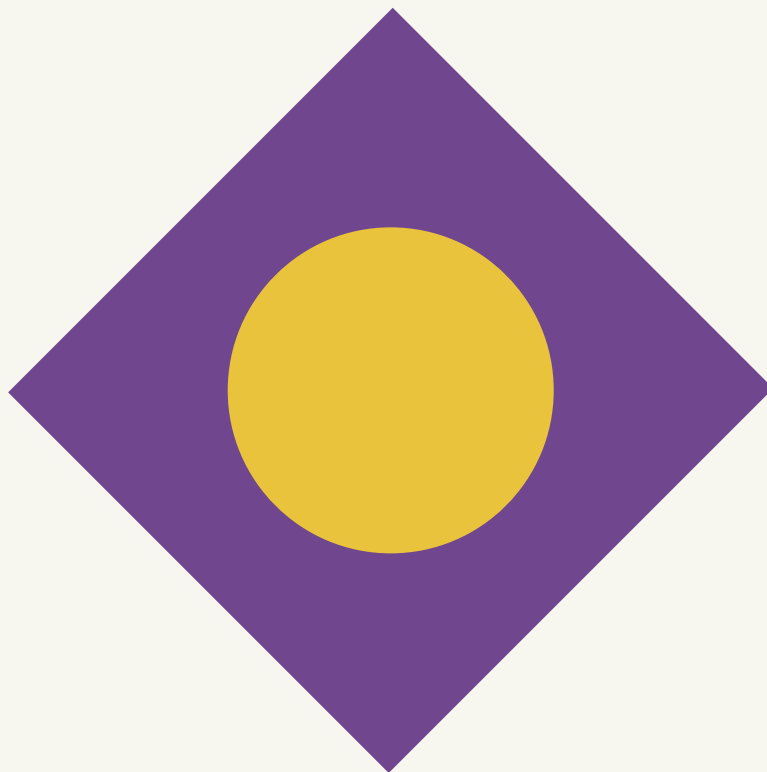
La part d'observació activa a l'aula ha de permetre al professorat accelerar o disminuir els ritmes de treball i també atendre aquells alumnes que ho necessitin.

Per tal de valorar cada sessió, podem utilitzar exit tiquets o tiquets de sortida. En posarem alguns per tal que escollis el que us sembli que us donarà més informació.

Utilitzarem els comentaris de la presentació per donar *feedback* a l'alumnat en la presentació de Què m'emporto. En aquest tipus d'avaluació formativa, el professorat revisa la presentació i la comenta a l'alumnat fent propostes de millora. És una eina que va molt bé per fer interaccionar el professorat amb l'alumnat.

Per avaluar la competència específica 9 —Desenvolupar destreses socials, com la cooperació, participant activament en equips de treball inclosius reconeixent la diversitat i el valor de les aportacions dels altres, per compartir i construir coneixement de matemàtic de manera col·lectiva—, utilitzarem l'eina corubrics amb la qual hem preparat una rúbrica d'autoavaluació i una rúbrica de coavaluació.

# Per al docent, indicacions sobre seguiment i avaluació



## Connexions, recursos addicionals i referències

---

- Presentació de suport pel professorat
- Activitat 1 extreta de la llicència d'estudis Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària, d'Anton Aubanell
- Activitat 2: inspirada en aquesta activitat
- Activitat 3: inspirada en aquesta activitat
- Activitat 6: una possible activitat ampliació
- Per saber més del format dels fulls de paper
- Tiquets de sortida

## Com s'estira l'activitat

---

Seguint la línia de treball de la seqüència d'activitats, es pot plantejar una seqüència d'activitats similar amb prismes i piràmides, tot fent-ne la construcció. Si tenim una piràmide i un cub amb la mateixa base i alçada, quina fracció del volum del cub representa el volum de la piràmide?

Per altra banda, també es pot modelitzar utilitzant el GeoGebra: quant mesuren les dimensions d'un rectangle si tenim el perímetre donat? Quin tipus de funció apareix? I l'àrea del rectangle, com varia en funció de les mesures dels costats? Quin serà el rectangle d'àrea màxima? I si fixem la superfície d'un ortoedre, quines seran les mesures de les arestes? I com variarà el volum d'aquests ortoedres? N'hi haurà un amb volum màxim?

## Elements organitzatius

---

**Nivell:** 2n ESO

**Temporització:** 3 sessions de dues hores

**Agrupament:** en aquestes sessions, treballem en grups de 3 alumnes. Tot i que cada alumne ha de desenvolupar les seves activitats de manera individual, caldrà posar-les en comú i contrastar-les en el seu petit grup per construir coneixement abans de compartir-les en grup gran.

**Material:** ordinador, policubs, regle o metre per mesurar, cartolina, cinta adhesiva, escaire, cola i tisores.

## Elements curriculars

---

### Competències específiques

C3. Formular conjectures senzilles o problemes, utilitzant el raonament i l'argumentació, la creativitat i les eines tecnològiques, per integrar i generar nou coneixement matemàtic.

C5. Connectar diferents elements matemàtics relacionant conceptes, procediments, arguments i models per desenvolupar una visió de les matemàtiques com un tot integrat.

C9. Desenvolupar destreses socials, com la cooperació, participant activament en equips de treball inclusius reconeixent la diversitat i el valor de les aportacions dels altres, per compartir i construir coneixement de matemàtic de manera col·lectiva.

### Competències transversals

Competència emprenedora: CE1. Analitzar necessitats i oportunitats i afrontar reptes amb sentit crític, fent balanç de la seva sostenibilitat i valorant l'impacte que puguin suposar en l'entorn, per presentar idees i solucions innovadores, ètiques i sostenibles dirigides a crear valor en l'àmbit personal, social, cultural i econòmic.

Personal, social i d'aprendre a aprendre: CPSAA 1. Regular i expressar les seves emocions enfortint l'optimisme, la resiliència, l'autoeficàcia i la recerca de propòsit i motivació cap a l'aprenentatge per gestionar els reptes i canvis i harmonitzar-los amb els seus propis objectius.

Competència digital: CD2. Gestionar i utilitzar el propi entorn personal digital d'aprenentatge permanent per construir nou coneixement i crear continguts digitals, mitjançant estratègies de tractament de la informació i l'ús de diferents eines digitals, seleccionant i configurant la més adequada en funció de la tasca i de les necessitats en cada ocasió.

# Elements curriculars

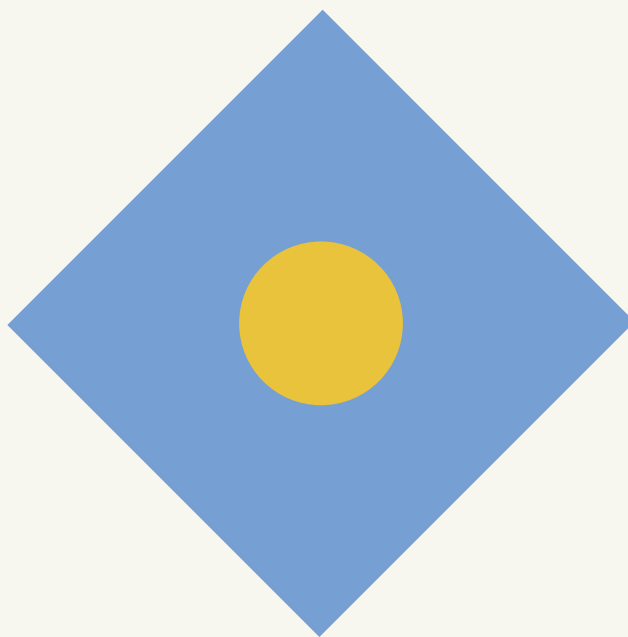
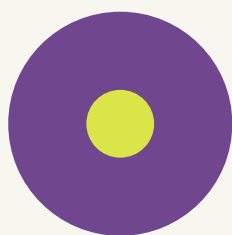
---

## Sabers

1. Deducció, interpretació i aplicació de les principals estratègies per obtenir longituds, àrees i volums en figures planes i tridimensionals.
2. Construcció de formes geomètriques amb diferents eines: materials manipulables, instruments de dibuix, programes de geometria dinàmica, realitat augmentada, etc.
3. Ús de models geomètrics per representar i explicar relacions numèriques i algebraiques en situacions diverses.
4. Modelització i resolució de problemes contextualitzats, també en la vida quotidiana, secundant-se en representacions matemàtiques i en el llenguatge algebraic.
5. Desenvolupament de la flexibilitat cognitiva per acceptar un canvi d'estratègia quan sigui necessari i transformar l'errada en una oportunitat d'aprenentatge i, al seu torn, interpretar cada problema resolt com una oportunitat de generar noves preguntes.

## Criteris d'avaluació

1. Construir figures policúbiques amb criteris previs preestablerts pel context del problema.
2. Deduir les dimensions de les figures construïdes, això és, calcular la seva superfície lateral i el seu volum en funció de la longitud de l'aresta del cub.
3. A través de la manipulació dels policubs, construir figures, per simular situacions reals.
4. Descobrir la relació entre les magnituds de longitud, superfície i volum i aplicar-la per aconseguir resoldre el repte proposat.
5. Participar activament en el grup, en els moments en què cal debatre i utilitzar la rèplica de forma constructiva.
6. Utilitzar el diàleg com a eina d'aprenentatge i complir els acords presos entre el grup per obtenir un bon producte final.



# FLORENCE

PER A LA MILLORA DE LES MATEMÀTIQUES

