

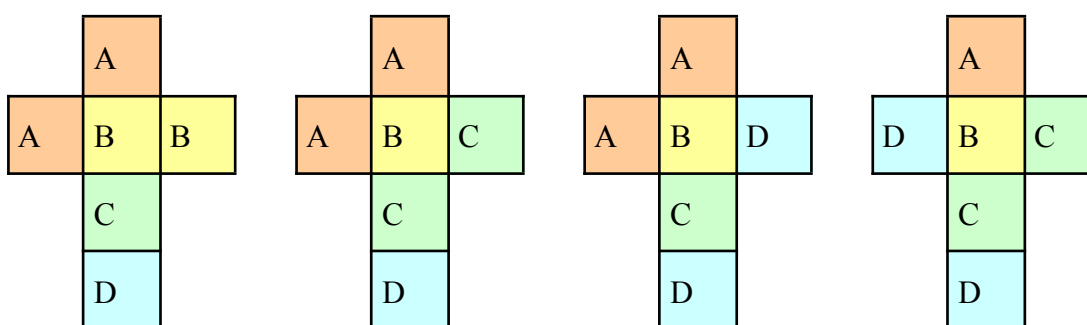
CUBS DE COLORS.

Es tracta d'un material tridimensional del qual existeixen diferents versions comercialitzades. Encara que es desconeix l'origen d'aquests trencaclosques, es té constància de patents del 1900 als Estats Units i al Regne Unit.

Material.

El material que proposo és obra del grup Alquerque de Sevilla i proporciona més desafiaments que altres versions.

Es tracta de quatre cubs, pintats amb quatre colors diferents i de forma que en cada un d'ells no aparegui un color més de dues vegades. La distribució dels colors és la següent:



Aquesta activitat també es pot plantejar com a interdisciplinària, fent participar el professorat de Tecnologia i de Dibuix per preparar els cubs i el seu desenvolupament. Segons el nivell en què es faci servir coincideixen els aspectes curriculars tractats. Els cubs també es poden decorar amb elements geomètrics, segells, adhesius, etc.

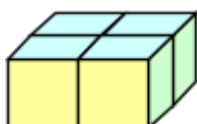
Variants.

Presentaré dotze propostes diferents, a més de la del "semàfor", que es poden resoldre amb aquests cubs:

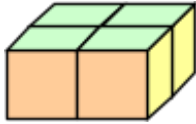
1. En aquest cas volem col·locar els quatre cubs en fila de manera que en cada costat de la fila aparegui un dels quatre colors.



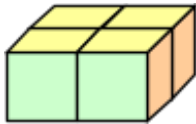
2. Construïrem ara un ortoedre de 2x2x1 de manera que les cares 2x2 tinguin cada una un color i les quatre cares 2x1 siguin, cada una, d'un color diferent.



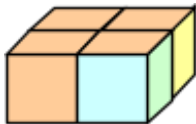
3. Ara farem un ortoedre de $2 \times 2 \times 1$ de manera que les cares 2×2 tinguin cada una un color i de les quatre cares 2×1 n'hi hagi dues amb un dels altres dos colors.



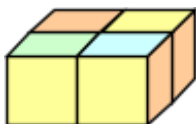
4. Ara construirem un ortoedre de $2 \times 2 \times 1$ de manera que les cares 2×2 tinguin cada una un color i de les quatre cares 2×1 hi hagi tres cares amb un dels altres dos colors i la quarta cara 2×1 amb el quart color.



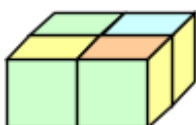
5. Volem construir un ortoedre de $2 \times 2 \times 1$ de manera que les cares 2×2 tinguin cada una un color i les cares 2×1 tinguin dos colors diferents i entre les quatre cares 2×1 hi hagi dues vegades cada color.



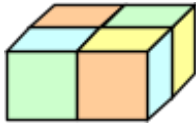
6. Ara volem col·locar els quatre cubs formant un ortoedre de $2 \times 2 \times 1$ de manera que les cares 2×2 tinguin els quatre colors i les quatre cares 2×1 cada una sigui d'un color diferent.



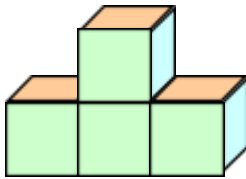
7. Ara volem col·locar els quatre cubs formant un ortoedre de $2 \times 2 \times 1$ de manera que les cares 2×2 tinguin els quatre colors i de les quatre cares 2×1 dues siguin d'un color i les altres dues d'un altre.



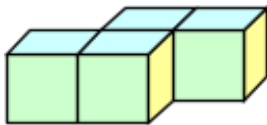
8. Ara farem un ortoedre de $2 \times 2 \times 1$ de manera que les cares 2×2 tinguin els quatre colors i les cares 2×1 tinguin dos colors diferents i entre les quatre cares 2×1 hi hagi dues vegades cada color.



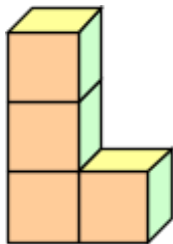
9. Volem col·locar els quatre cubs formant un pòdium de manera que els plans de cada direcció de l'espai tinguin un sol color.



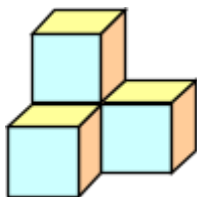
10. Situar els quatre cubs formant una "S" de manera que els plans de cada direcció de l'espai tinguin un sol color.



11. Col·locar els quatre cubs formant una "L" de manera que els plans de cada direcció de l'espai tinguin un sol color.



12. Col·locar els quatre cubs formant una "doble escala" de manera que els plans de cada direcció de l'espai tinguin un sol color (en aquest cas no es considera el pla ocult per la base).



Podem completar aquesta activitat unint convenientment vuit dels cubs per obtenir un cub - cicle. Es pot trobar tota la informació necessària per construir-lo en l'apartat de materials de la pàgina d'en Quim Tarradas: <http://quim.tarradas.com/catala/index2.htm>. Queda com a repte buscar una combinació d'aquests cubs que, al girar-los, ens doni un puzzle concret.

Podem trobar altres propostes de treball amb policubs. Per començar es pot fer tot un treball de representació plana, amb trames isomètriques, i un treball de càlcul d'àrees i volums interessant. Una proposta diferent la podem trobar en: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/RecursosInternet/Juegos/CuboMunoz.asp>

Aplicació a l'aula.

La gran quantitat de combinacions possibles fa que la solució per assaig – error pugui resultar molt entretinguda i llarga. Per això és factible intentar aplicar altres mètodes de treball.

Es poden desenvolupar diferents activitats matemàtiques com: desenvolupament pla d'una figura, us d'una notació apropiada, construcció de figures donat el seu desenvolupament pla, possibles distribucions combinatòries dels colors dels cubs, resolució dels problemes o puzzles plantejats, demanar que proposin nous puzzles, ...

Si s'han treballat els pentominós, es pot aprofitar per demanar que generin hexaminós a partir d'aquells i decideixin quins determinen un desplegament del cub.

Per poder avaluar tot el procés seguit pels alumnes, haurem de preveure la manera de prendre nota dels seus avenços. Per això proposo dues taules de seguiment, en la primera cal disposar d'un full per cada alumne i en la segona un full per cada activitat, amb el nom de tots els alumnes.

En aquest tipus d'exercicis cal considerar també la disposició i actitud de l'alumnat davant de cada repte, d'aquí la importància de les observacions individualitzades.

El número d'hores d'aplicació dependrà del ritme dels alumnes. Si es volen treballar els diferents aspectes seran necessàries més de 5 hores.

Experiència d'aula:

La experiència es va dur a terme en un grup de segon d'ESO. Els alumnes van observar els cubs de mostra i van representar el seu desenvolupament pla. Alguns van trigar més del previst.

Després els vam repartir fotocòpies perquè les decoressin, seguint el model de colors, i construïssin els cubs. Ho van acabar a casa i els van portar abans de la següent classe, per comprovar que tots tindrien el material en condicions.

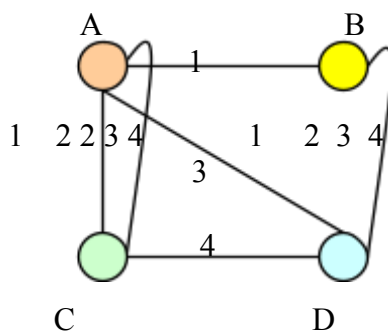
A partir d'aquí, els vam anar proposant els diferents reptes. Quan en resolien un havien de completar la fitxa de treball (s'adjunta model al final) indicant la solució i el mètode emprat per trobar-la. Després se'ls demanava que el desmuntessin i el tornessin a resoldre, per comprovar les seves pròpies indicacions.

La fitxa només la demanàvem en els primers reptes, després els deixàvem intentar els següents sense omplir-la del tot. Això obligava a una part de l'alumnat a intentar omplir la fitxa per poder seguir "jugant" i permetia que els més interessats no haguessin d'esperar a la resta de companys per passar al repte següent.

Al final de l'activitat és convenient comentar amb tot el grup classe els resultats. L'alumnat va explicar que havien treballat amb tres dimensions, acostumats a fer-ho amb dos, i que havien hagut de pensar i raonar per resoldre els reptes plantejats. S'havia aconseguit el treball desitjat: observació, actitud davant d'un problema, organització, assaig – error – millora, raonament lògic, presa de decisions, treball amb materials tridimensionals i la seva representació plana, etc.

En funció del nivell on s'apliqui aquest material, es poden introduir els grafs per analitzar el puzzle de forma reflexiva. Considerant els quatre colors com a punts i traçant les línies que uneixen els dos colors que estan en les cares oposades de cada cub es simplifica la notació.

Veiem el cas 1, cada cara d'un sol color:



Només el cub 1 té en cares oposades els colors A i B. Només el cub 3 té en cares oposades els colors A i D. Només el cub 4 té en cares oposades els colors C i D. Tenim doncs un sol camí en cada un d'aquests casos. Entre A i C tenim cinc camins possibles i quatre entre B i D.

Volíem aconseguir que cada cara tingués un sol color, això serà possible perquè existeixen quatre camins, quatre cubos, diferents que uneixen dos colors. Decidir la posició final no resulta ara tan complicat.

Amb aquest graf es poden intentar resoldre altres apartats, per fer-ho caldrà considerar per separat cada parell de cares.

Bibliografia i material.

L'article del Grup Alquerque es pot trobar a:

Revista SUMA, número 41 de novembre de 2002, pàgines 121 a 123.

Una versió del joc, les explicacions d'una mica d'història i l'estratègia, a càrrec d'Albert Violant, es poden trobar a:

Juegos de ingenio, fascículo 37. RBA Coleccionables S.A. Madrid. 2004.

CORBALÁN, F. Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato. Editorial Síntesis, S.A. Madrid. 2002.

Pàgina d'en Quim Tarradas on podem trobar material molt bo i totes les explicacions per construir un cub-cicle:

<http://quim.tarradas.com/catala/index2.htm>

Proposta amb policubs, on no intervenen els colors:

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/RecursosInternet/Juegos/CuboMunoz.asp>

FITXA DE SEGUIMENT:

Data:

Nom i cognoms: Grup:

Repte número:

Temps emprat per resoldre'l:

Explica com l'has resolt i indica quina és la solució trobada:

Desmunta'l i torna a resoldre'l seguint les teves explicacions de l'apartat anterior.

Explica què passa:

Alumne/a:			Grup classe:	
Exercicis	Incorrecte	Correcte	Excel·lent	Observacions
Desenvolupament pla del cub				
Notació adequada				
Construcció de figures				
Combinatòria				
Semàfor				
Puzzle 1				
Puzzle 2				
Puzzle 3				
Puzzle 4				
Puzzle 5				
Puzzle 6				
Puzzle 7				
Puzzle 8				
Puzzle 9				
Puzzle 10				
Puzzle 11				
Puzzle 12				
Proposta 1				
Proposta 2				
Proposta 3				
Proposta 4				

TAULA 1 DE SEGUIMENT DE L'ACTIVITAT:

TAULA 2 DE SEGUIMENT DE L'ACTIVITAT:

Activitat:[illegible]

