

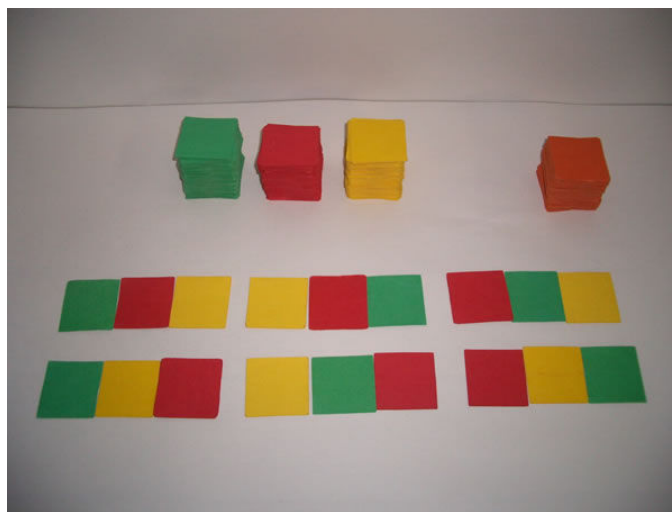
TÍTOL: FITXES DE COLORS PER COMBINATÒRIA

CLASSIFICACIÓ:

CM	MD DAVM	3, 4 ESO 1 BAT	A / G3 / T120	CP CO	0
----	------------	-------------------	---------------	----------	---

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL: Es tracta de fitxes de colors. Cal disposar d'un mínim de cinc colors diferents i d'un bon nombre de fitxes de cada color. Les fitxes poden ser simplement quadradets petits de cartró o poden usar-se peces de plàstic o d'altres materials que puguin encaixar-se. Fins i tot poden ser útils els polícubs.

IMATGE:



CONTINGUTS: Conceptes bàsics de la combinatòria. El problema dels tipus d'agrupament. Ordre i repetició. Variacions, variacions amb repetició, permutacions, combinacions, combinacions amb repetició.

PROPOSTA D'APLICACIÓ DIDÀCTICA: Es formen equips de tres alumnes i es dona a cada equip quatre pilons de fitxes (per a algun exercici necessitaran un piló addicional i per a algun altre hauran de prescindir d'un dels pilons). Cada piló d'un color diferent. A continuació es demana que *“formin tots els grups que puguin amb 3 fitxes”*. L'enunciat d'aquesta activitat és intencionadament ambigu per tal de provocar que l'alumnat es planteji la necessitat de establir si importa o no l'ordre i si es poden repetir o no. Convé que el/la professor/a deixi passar una estona fins que tots els equips s'ho hagin plantejat. Després se'ls pot dir que, depenent de la resposta que donem a les dues preguntes, obtindrem diferents tipus d'agrupacions que rebran diferents noms (variacions, variacions amb repetició, permutacions, combinacions). Com a primer exercici els demanem que formin les agrupacions suposant que sí que importa l'ordre i que no es poden repetir. Els equips aniran treballant i arribarà un moment en què ja no trobaran més agrupacions (n'hi ha 24, però l'alumnat no ho sap d'entrada!). Alguns grups en trobaran, per exemple, 27 i altres, 18. Convé que discuteixin quines agrupacions sobren a uns equips i quines falten als altres. Així arribaran als 24. Llavors el docent preguntarà *“Com sabeu que no n'hi ha més?”*. Aquí els/les alumnes hauran a establir i explicar uns criteris de construcció a

partir dels quals la deducció de la fórmula de les variacions és immediata. Després farem el mateix per als altres tipus d'agrupacions. Considerant que m representi el nombre de colors diferents de què disposem en cada cas i n el nombre de fitxes de cada agrupació, un possible ordre d'activitats és el següent:

$m = 4, n = 3$, Sí importa l'ordre, No es poden repetir ($V_4^3 = 24$).

$m = 4, n = 2$, Sí importa l'ordre, No es poden repetir ($V_4^2 = 12$).

$m = 5, n = 2$, Sí importa l'ordre, No es poden repetir ($V_5^2 = 20$).

$m = 3, n = 3$, Sí importa l'ordre, No es poden repetir ($P_3 = 6$).

$m = 4, n = 4$, Sí importa l'ordre, No es poden repetir ($P_4 = 24$).

$m = 4, n = 2$, Sí importa l'ordre, Sí es poden repetir ($VR_4^2 = 16$).

$m = 3, n = 2$, Sí importa l'ordre, Sí es poden repetir ($VR_3^2 = 9$).

El cas de les combinacions resulta una mica més difícil d'introduir: construïm totes les V_4^3 i, sobre la taula, les reordenem de manera que formin un rectangle tal que a la mateixa fila hi hagin totes les agrupacions de fitxes amb els mateixos tres colors. La base d'aquest rectangle tindrà P_3 elements i cada fila correspondrà a una combinació, de manera que l'altura serà C_4^3 . L'àrea del rectangle correspondrà a la totalitat de les agrupacions (V_4^3). Així doncs tindrem que: $V_4^3 = P_3 \cdot C_4^3$. Tan sols cal aïllar les combinacions per obtenir la fórmula en el cas concret que ens hem plantejat: $C_4^3 = \frac{V_4^3}{P_3}$. Aquesta construcció resulta fàcilment generalitzable per tal d'obtenir la fórmula de les combinacions en el cas general.

S'adjunta la proposta de guió G15.

CONNEXIONS: Com a cloenda d'aquest bloc d'activitats es poden seleccionar quatre colors i proposar de fer, entre tot el grup, una llarga tira de fitxes amb aquests colors. Naturalment caldrà ajuntar taules! Podrem comparar aquesta tira amb una cadena d'ADN. La molècula d'ADN està formada per dues cadenes de bases nitrogenades unides formant una doble hèlix. Les bases nitrogenades són l'adenina, la timina, la guanina i la citosina i sempre s'aparellen adenina – timina i guanina – citosina de manera que l'ordre de les bases nitrogenades d'una de les cadenes implica automàticament l'ordre de l'altra. Així la seqüència de les bases nitrogenades en una cadena és la que conté la informació genètica. D'ella depèn el genoma i, en definitiva, la diversitat. Al CosmoCaixa hi ha un bonic panell sobre aquest tema.

ALTRES COMENTARIS: Es tracta d'un recurs tan simple com bo. És lent d'entrada per què cal donar temps a què l'alumnat es planteji el problema combinatori però després resulta especialment eficient ja que l'establiment de criteris constructius i la pròpia construcció i reordenació de les agrupacions sobre la taula ens porta molt fàcilment a la fórmula. Cal no estalviar gens el treball manipulatiu i animar els equips a què formin totes les agrupacions i que expliquin el que fan. Hem estimat un temps de dues

hores però a vegades s'allarga una mica més. Després de cada construcció, com a element aglutinador de les idees observades, serà bo escriure breument a la pissarra el que s'hagi deduït i deixar uns minuts per tal que l'alumnat pugui prendre notes en el seu quadern.