

IES
Departament de Matemàtiques
Guió d'activitat experimental

COMBINATÒRIA AMB FITXES DE COLORS

Nom: _____ **Curs:** _____ **Grup:** _____ **Data:** _____

Materials:

Cada equip de tres alumnes disposarà de quatre pilons de petites fitxes quadrades de cartró d'un color diferent cada piló.

Introducció:

Segur que heu sentit a parlar de la molècula d'ADN. Aquesta molècula està formada per dues cadenes de bases nitrogenades unides formant una doble hèlix. Les bases nitrogenades són l'adenina (A), la timina (T), la guanina (G) i la citosina (C). La unió entre les dues cadenes es fa aparellant les bases nitrogenades: sempre s'aparellen adenina -timina i guanina- citosina. D'aquesta manera l'ordre de les bases nitrogenades d'una de les cadenes implica automàticament l'ordre de l'altra. 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. El genoma humà té entorn de 3.300 milions de parelles de bases nitrogenades!

Quantes seqüències diferents de tan sols deu bases podem formar amb les quatre bases nitrogenades que indicarem per A, T, G i C? Després de les activitats que us proposem a continuació probablement sabreu respondre a aquesta pregunta.

Objectiu:

Plantejar el problema general de la combinatòria, raonar sobre els criteris de formació d'agrupacions i recolzar la deducció de fórmules de recompte.

Desenvolupament:

Treballarem en equips de tres persones ajuntant dues o tres taules sobre les quals farem els agrupaments. Cada equip disposarà de quatre pilons de fitxes. Cada piló d'un color diferent. Després de formar les agrupacions que es demanen en cada qüestió convé recollir les fitxes i posar-les de nou sobre el piló corresponent per tal d'enfrontar millor la qüestió següent.

1. Formeu, sobre la taula, tots els grups que pugueu amb tres fitxes i indiqueu quants grups diferents trobeu.
2. Us manca informació per poder respondre la pregunta anterior? Expliqueu-ho.
3. Doncs concretem més: formeu tots el grups que pugueu amb tres fitxes suposant que importa l'ordre en què es col·loquin i que no es poden repetir. Quants grups diferents obteniu?

4. Compareu el vostre resultat amb el dels altres equips. És probable que alguns equips hagin obtingut més agrupacions que vosaltres i altres equips n'hagin obtingut menys. Esbrineu quines agrupacions sobren en uns casos o falten en els altres. Tal volta haureu de modificar també el vostre resultat.
5. Definitivament: quantes agrupacions podeu fer amb els quatre colors prenent cada vegada tres fitxes suposant que importa l'ordre i que no es poden repetir?
6. Com sabeu que no n'hi ha més? Podríeu explicar el criteri que heu emprat per formar les agrupacions?
7. Quantes agrupacions podeu fer amb els quatre colors prenent cada vegada dues fitxes suposant que importa l'ordre i que no es poden repetir? Construïu-les.
8. Sense fer les agrupacions, tan sols calculant, podríeu deduir quants grups podeu formar amb sis colors agafats de tres en tres suposant que importa l'ordre i que no es poden repetir?

El tipus d'agrupacions que hem vist fins ara on importa l'ordre i no es poden repetir s'anomenen *variacions sense repetició*.

9. Quantes agrupacions podeu formar amb els quatre colors prenent cada vegada quatre fitxes suposant que importa l'ordre i que no es poden repetir? Construïu-les.
10. Ara prescindim d'un dels pilons de fitxes, és a dir, d'un dels colors. Quantes agrupacions podeu formar amb els tres colors prenent cada vegada tres fitxes suposant que importa l'ordre i que no es poden repetir? Construïu-les.

Observeu que les dues últimes qüestions també corresponen a variacions sense repetició però amb la particularitat que sempre intervenen tots els colors que estan en joc. En aquests casos parlarem de *Permutacions*.

11. Sense fer les agrupacions podríeu calcular el nombre de permutacions de sis elements?
12. Continuant amb els tres pilons de colors construïu totes les agrupacions possibles de dues fitxes suposant que importa l'ordre i que ara es poden repetir? Quantes n'hi ha?
13. Ara recuperem els quatre pilons de colors. Construïu totes les agrupacions possibles de dues fitxes suposant que importa l'ordre i que es poden repetir? Quantes n'hi ha?

En les dues qüestions anteriors l'ordre importa i es poden repetir. En aquest cas parlarem de *variacions amb repetició*.

14. Podríeu deduir el nombre de variacions amb repetició de quatre elements agafats de deu en deu?
15. Podríeu solucionar el problema de genètica molecular que proposàvem a la introducció?

Recordeu: El genoma humà no té 10 parelles de bases nitrogenades sinó uns 3.300 milions de parelles. Som molt diversos!

Conclusions:

Expliqueu allò que creieu que heu descobert, allò que heu après, allò que us ha sorprès, allò que no us ha agradat...

Recordeu que cal recollir i desar els materials que heu emprat.