

Les maletes de material manipulatiu del MMACA



**GUIA D'ACOMPANYAMENT
mP**

LA PETITA EXPOSICIÓ PORTÀTIL DEL MMACA

Els mòduls i les activitats de la maleta estan adreçades a un alumnat molt variat, que està creuant unes etapes evolutives molt importants i diferents, i on el procés de cada nen i nena és absolutament propi i personal.

De tota manera –i arriscant-nos a equivocar-nos notablement– hem intentant pautar els reptes, deixant al professorat, que és el que millor coneix el seu alumnat, decidir quants i quins mòduls muntar.

Les activitats que assenyallem per a l'aula tenen l'objectiu d'aprofitar les emocions i la dinàmica activa que genera l'exposició, per aprofundir temes i continguts i afinar les habilitats.

Aquesta obra està sota una Llicència Creative Commons
Atribució-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Es permet la reproducció, distribució i l'obra derivada sempre que:
Es citi l'autoria original i s'indiqui si s'hi han realitzat modificacions.
No s'utilitzi el material amb finalitats comercials.
L'obra derivada es distribueixi sota els mateixos termes de llicència.

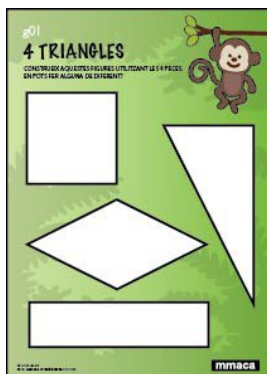


2019 - Museu de Matemàtiques de Catalunya
Palau Mercader - Parc Can Mercader - Cornellà de Llobregat
contacte@mmaca.cat

GEOMETRIA

G01

4 TRIANGLES



Materials: Tauler i 4 triangles rectangles iguals amb un catet doble que l'altre

Es tracta de fer servir les mateixes peces per a construir les diferents figures del tauler.

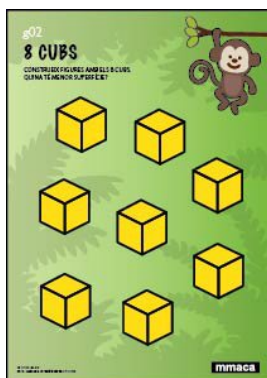
Permet treballar comparació de peces, veure si tenen la mateixa forma, mida dels costats, simetries, etc.

El més important seria destacar que les peces del tauler tenen la mateixa superfície o àrea, a l'estar fetes amb les mateixes peces.

Per a l'aula: Hi ha molts materials que es poden fer servir per construir polígons i estudiar les variacions d'àrea i perímetre; ex: geoplà, mecano, tangram i altres disseccions.

G02

8 CUBS



Materials: Tauler i 8 cubs de fusta

Es treballa la idea d'espai i permet treballar lliurement als nens i nenes.

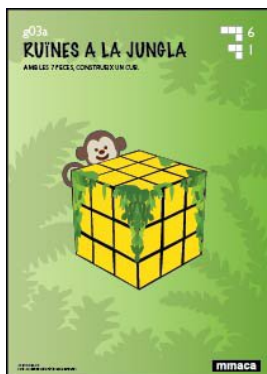
Els podem indicar que per començar facin figures amb menys cubs, potser així veuran millor la situació.

La idea és que facin figures diferents amb els vuit cubs i que diguin quina els sembla que té menor superfície, resulta molt interessant veure la seva percepció prèvia i com s'adonen al final que tenen el mateix volum.

Per a l'aula: per aprofundir en el tema, es pot treballar amb els multilinks (multicubs).

G03a

RUÏNES A LA JUNGLA



Material: Tauler i les peces indicades

Versió més senzilla del conegut cub soma.

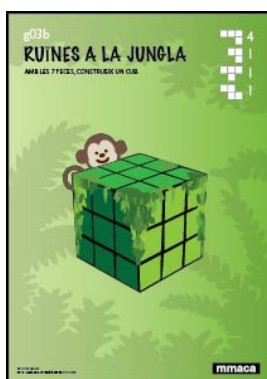
Aquest repte permet treballar la quantitat de cubs que es necessiten per formar el gran, 27, i el perquè amb aquestes peces es pot fer el cub.

Descobriran que les peces amb tres cubs ja determinen l'amplada del cub gran.

Per a l'aula: a part del cub soma original, hi ha altres puzles que formen cubs o tetraedres, amb diferent grau de dificultat

G03b

RUÏNES A LA JUNGLA



Material: Tauler i les peces indicades

Versió més senzilla del conegut cub soma.

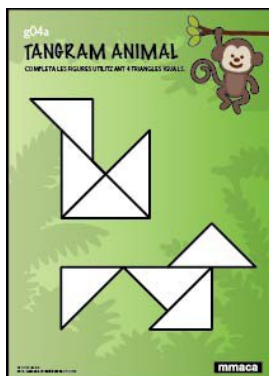
Aquest repte permet treballar la quantitat de cubs que es necessiten per formar el gran, 27, i el perquè amb aquestes peces es pot fer el cub.

Descobriran que les peces amb tres cubs ja determinen l'amplada del cub gran.

Per a l'aula: a part del cub soma original, hi ha altres puzles que formen cubs o tetraedres, amb diferent grau de dificultat

G04a-c

TANGRAM ANIMAL / TANGRAM



Material: Tauler i peces del Tangram.

El fet de reduir les peces del Tangram que es fan servir, facilita als alumnes la resolució.

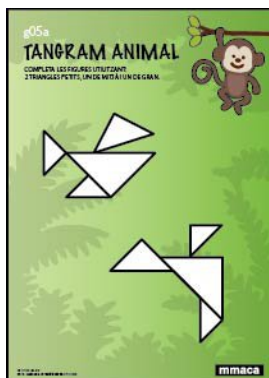
En tots els casos podem parlar de figures diferents amb la mateixa superfície total.

En el c, també podem comparar els diferents triangles i veure que cada mida correspon al doble de l'anterior, per tant la més gran serà quatre vegades la superfície de la petita.

Per a l'aula: el Tangram Xinès és un dels materials més rics, des del punt de vista dels continguts matemàtics: classificació de triangles i quadrilàters, equivalència, semblança, moviments en el pla i isometries ...

G05a-c

TANGRAM ANIMAL / TANGRAM



El fet de reduir les peces del Tangram que es fan servir, facilita als alumnes la resolució.

En tots els casos podem parlar de figures diferents amb la mateixa superfície total.

En el c, també podem comparar els diferents triangles i veure que cada mida correspon al doble de l'anterior, per tant la més gran serà quatre vegades la superfície de la petita.

Per a l'aula: el Tangram Xinès és un dels materials més rics, des del punt de vista dels continguts matemàtics: classificació de triangles i quadrilàters, equivalència, semblança, moviments en el pla i isometries ...

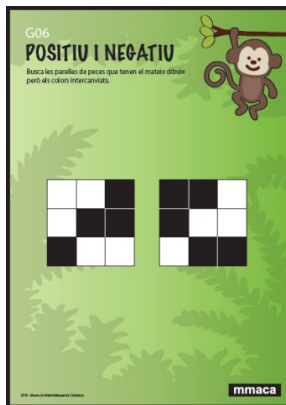
Amb una mica d'exercici, es pot incrementar notablement l'habilitat de resoldre reptes.

Activitats aconsellades:

- Construcció del Tangram amb papiroflexia
- Construcció dels 13 polígons convexos
- Construcció de quadrats i rectangles amb nombre creixent de peces, d'1 a 7.

G06

POSITIU I NEGATIU



Material: Tauler i parelles de quadrats

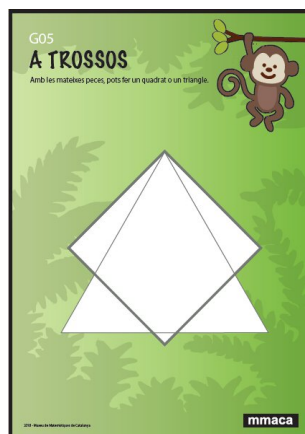
Aquesta activitat demana molta atenció per part de l'alumnat, cal situar les peces en la posició correcta i comprovar que tenen la mateixa quantitat de quadrats de colors contraris en la mateixa posició.

No es tracta d'un efecte mirall: les parelles NO són simètriques, si no igualment orientades i una és el negatiu fotogràfic de l'altra. Es pot variar la quantitat de peces que oferim en funció de la edat/habilitat de l'alumnat.

Per a l'aula: Es podria proposar la construcció de figures simètriques sobre la base de la mateixa quadrícula 3x3.

G07

A TROSSOS



Material: Tauler i 4 peces

Aquestes disseccions permeten construir un triangle i un quadrat amb les mateixes peces, per tant tenen la mateixa superfície. Si abans de resoldre el repte demanem als alumnes quina de les dues figures és més gran, normalment diuen que és el triangle.

Hi ha una manera fàcil de passar d'una a l'altra fent lliscar les peces sobre la taula.

Per a l'aula: és fàcil trobar a la xarxa moltes altres disseccions de polígons.

EL JARDÍ DE LES PALMERES



Material: taulers i prismes de colors de diferents alçades

Cal plantejar-lo com un Sudoku, no es poden repetir palmeres de la mateixa alçada en cap fila ni columna, però cal tenir en compte els números de les vores perquè ens indiquen la quantitat de palmeres que es veuran des d'aquell punt.

Els podem ajudar indicant que el 1 ens diu que la més alta anirà allà, tapant a la resta. El mateix amb el 3 o el 4, ens indiquen que s'han de veure totes les de la fila, per tant les posarem de més petita a més gran.

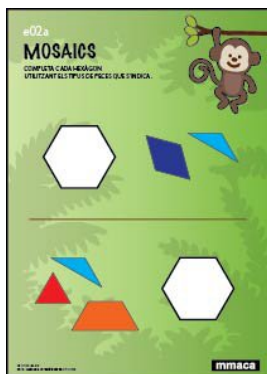


Per a l'aula: s'utilitza un taulel (3x3 o 4x4) sense nombres a les vores. Com en un Sudoku, s'omple el tauler amb les peces i no es poden repetir palmeres de la mateixa alçada en cap fila ni columna. D'aquesta manera, cada alumne construeix un repte i ho passa a un altre company que l'ha de resoldre.

És una activitat molt eficaç per aprendre les regles del joc i adquirir agilitat per resoldre reptes més difícils.



MOSAICS



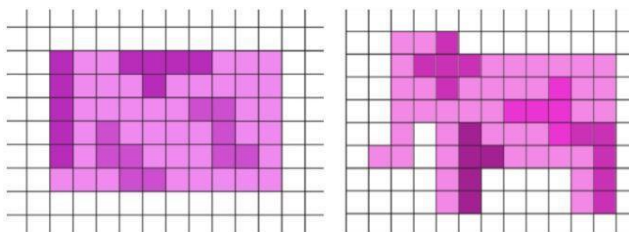
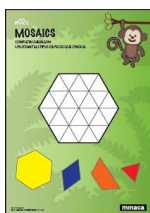
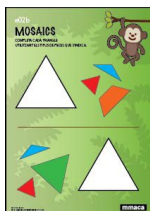
Material: taulers i peces geomètriques

En aquests reptes, es pot treballar l'observació prèvia de les peces perquè s'adonin que algunes tenen la mateixa àrea però formes diferents, que altres ens permeten construir figures més grans, etc. Aquestes propostes es poden resoldre amb peces diferents.

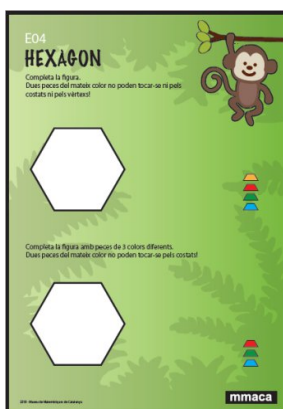
Per a l'aula:

Hi ha molts materials per treballar la composició de mosaics, dels pentominós.

Observacions: 1) construir pas a pas les 12 peces; 2) treballar amb menys peces, amb taulers més petits i/o facilitats, posant unes peces que orientin la disposició de les peces en la figura.



HEXAGON



Material: taulers i fitxes trapezoïdals de 4 colors

S'ha de doblar el tauler per fer les peces més grans i separar les activitats

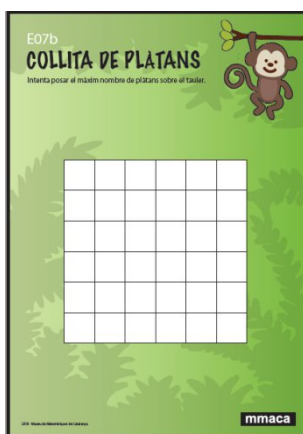
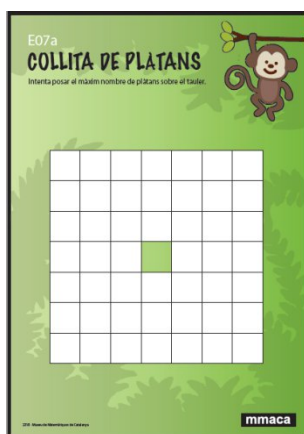
Poden començar decidint com distribuir els trapezis isòsceles per a formar un hexàgon, quants en fan falta, etc., un cop resolt això, poden variar les peces de lloc per aconseguir el repte demanat.

Per a l'aula: Són activitats lligades al Teorema dels 4 colors.

Podria ser interessant muntar a l'aula un taller amb mapes reals, geomètriques o imaginàries i comprovar que sempre és possible, pintar-les amb 4 colors màxims sense que àrees del mateix color comparteixin costats.

E07a,b

COLLITA DE PLÀTANS



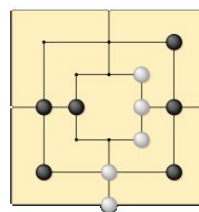
Material: taulers i peces en forma de L de 2 colors

Cal distribuir les peces en forma de L sobre el taulell. Com cada peça ocupa quatre quadrats, en el primer cas ens cal deixar un forat al mig i fer servir les 12 peces.

En b, tot i tenir un nombre de quadrats múltiple de quatre, no és possible situar totes les 9 peces.

Es pot transformar en un joc competitiu per a dos concursants, que posaran un peça cadascú fins que un del dos no pugui posar la seva peça.

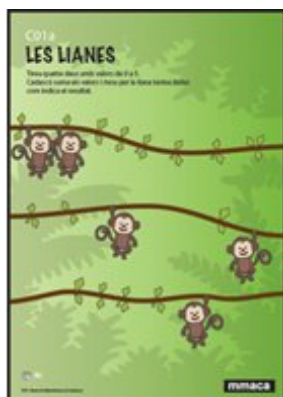
Per a l'aula: hi ha multitud de jocs de posar o treure peces d'un tauler: des de les diferents versions del Nim fins al Tic Tac Toc.



CÀLCUL

C01a

LES LIANES



Material: tauler i daus amb valors del 0 al 5

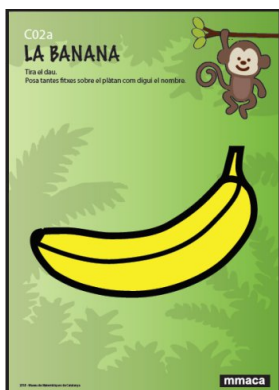
Per exemple: tirar 4 daus (amb puntuació del 0 al 5) i representar el valor obtingut de la suma dels daus.

Podem fer una competició entre 2 persones o grups, perquè la velocitat representa un element essencial per desenvolupar estratègies i visió d'agrupament de les unitats

Per a l'aula: És molt útil tenir disponible a l'aula un rekenrek de 10 files, construït amb materials senzill, però de grans dimensions, perquè sigui sempre visible. Les boles de cada fila han de ser de 2 colors diferents (per donar el 5 com a referència per a una manipulació més ràpida i sense comptar). En les 5 files inferior, s'hauria de canviar el color de les boles, de manera de donar el 50 com a l'atra referència.

C01b

LA BANANA

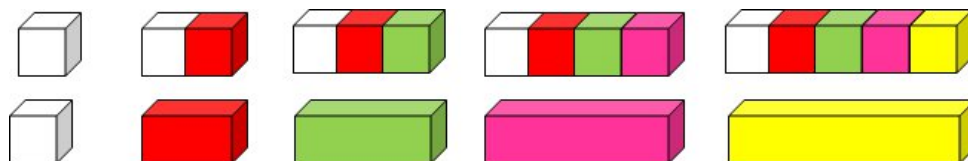


Material: Tauler, 6 fitxes grogues i 1 dau

Exercici molt senzill que permet relacionar números amb quantitat de peces directament.

Millor fer servir un dau amb xifres.

Per a l'aula: Una activitat interessant és la de CONSTRUIR ELS NOMBRES fent servir multilinks (sistema sumatiu) i els reglets de Cuisenaire (nombre com un bloc discret). D'aquesta manera, el nombre es percep tant com a suma d'unitats com a entitat concreta.



C01c

DESENES I UNITATS



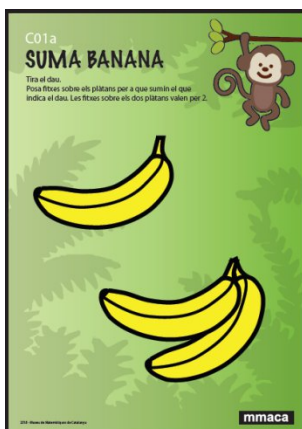
Material: Tauler, 9 fitxes grogues i 2 daus

Repte que permet treballar sumes senzilles i la descomposició dels resultats en desenes i unitats.

Per a l'aula: un bon material per a treballar desenes i unitat és disposar de fitxes i de capsles fetes de manera que només hi puguin entrar 9 fitxes. Al començament, els alumnes aniran omplint i buidant, una a una, fitxes i capsles, fins arribar a atribuir a cada capsla (sense necessitat d'omplir-la de fitxes) el valor de la desena.

C01d

SUMA BANANA



Material: Tauler, 3 fitxes grogues i 1 dau

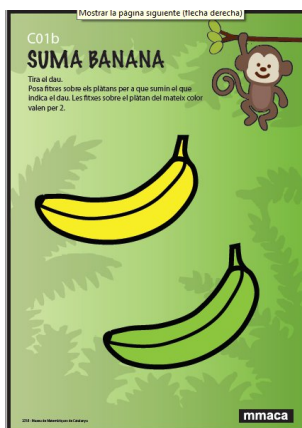
El fet de fer servir peces amb valor 1, els facilita la feina de reproduir els valors que obtenen amb el dau.

Un cop aconseguit cal insistir en la idea que posar les fitxes a sobre de la parella de plàtans duplica el seu valor, cada una val 2. Quan el nombre del dau no sigui parell, caldrà posar també peces en l'altre banana, permet diferenciar entre parells i senars.

També es pot començar al revés, construint nombres fent servir el valor doble de les dues bananes i un cop entès ja es pot deixar que facin el repte proposat.

C01e

SUMA BANANA



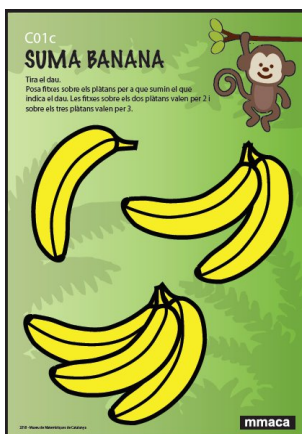
Material: Tauler, 3 fitxes grogues, 3 fitxes verdes i 1 dau

El fet de fer servir peces amb valor 1, els facilita la feina de reproduir els valors que obtenen amb el dau.

En aquest cas és la coincidència, o no, del color de les peces i dels plàtans el que marca si el valor és 2 o 1.

C01f

SUMA BANANA



Material: Tauler, varies fitxes grogues i 2 daus

El fet de fer servir peces amb valor 1, els facilita la feina de reproduir els valors que obtenen amb els daus.

Un cop aconseguit cal insistir en la idea que posar les fitxes a sobre de la parella de plàtans duplica el seu valor, cada una val 2, i posar-les sobre els tres plàtans triplica el seu valor, cada una val 3. En aquest cas el més interessant és veure les diferents maneres de situar les peces per a obtenir un mateix resultat

Per a l'aula: hi ha molts materials útils per introduir el concepte de posicionalitat.

PECES I NOMBRES



Material a: tauler, peces geomètriques

Material b: tauler, peces geomètriques i 1 dau

Material c: tauler, peces geomètriques i 2 daus

Cal identificar valors, números i quantitats. En b i c també cal fer sumes senzilles.

FIGURES I FITXES

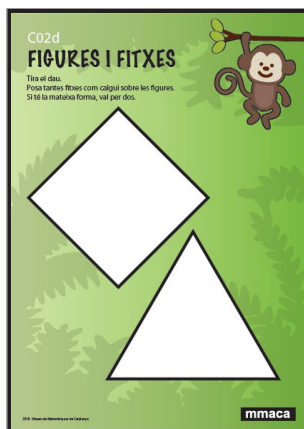


Material: Tauler amb PINYA GROGA I PINYA VERDA; 2 fitxes rodones verdes i 2 grogues amb valors de 1 i 2; 2 daus

Cal insistir en la idea que posar les fitxes a sobre de la figura amb el mateix color que la fitxa fa que dupliqui el seu valor. Aquest cas permet fer diferents descomposicions dels diferents valors.

Per a l'aula: Totes aquestes activitats treballes, a vegades de manera implícita, molts continguts: valor de les xifres, símbols, posicionalitat, relació entre àrea de les figures...

FIGURES I FITXES



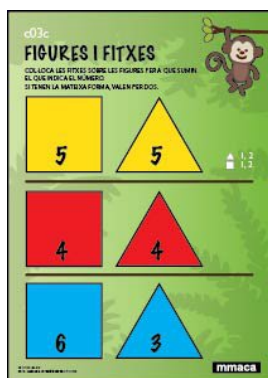
Material: tauler, 2 fitxes quadrades i 2 fitxes triangulars, i 1 dau

Cal insistir en la idea que posar les fitxes a sobre de la figura amb la mateixa forma que la peça fa que dupliqui el seu valor.

El fet de fer servir peces amb valor 1, els facilita la feina de reproduir els valors que obtenen amb el dau.

Aquest cas permet fer diferents descomposicions dels diferents valors.

FIGURES I FITXES



Material c:

tauler, 2 fitxes quadrades i 2 fitxes triangulars amb valors 1 i 2

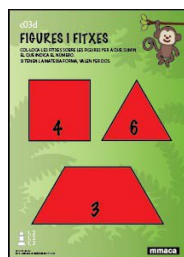
Material d:

tauler, 2 fitxes quadrades, 2 fitxes triangulars i 2 fitxes trapezoidals amb valors 1 i 2

Material e:

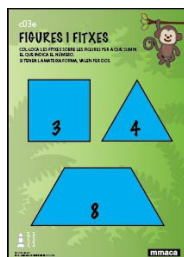
tauler, 2 fitxes quadrades amb valor 1 i 3, 2 fitxes triangulars amb valor 2 i 3, i 2 fitxes trapezoidals amb valors 1 i 2

Fent servir les peces amb valors 1, 2 i 3, segons el tauler, cal aconseguir els valors indicats dins de cada figura. El fet de posar-les dins d'una figura amb la mateixa forma duplica el seu valor.



Aquests reptes no sempre són immediats, treure una quantitat d'una de les figures no implica que al posar-la a l'altre afegim el mateix valor, pot ser la meitat o el doble.

És un material que permet millorar ràpidament els càlculs i és molt adaptable a un taller en el que l'alumnat construeix els reptes,



L'aspecte "estratègic" (canviar paràmetres: color, forma, valors...) és prevalent sobre l'aspecte aritmètic, que es pot fàcilment estimular canviant el valors de les fitxes i complicant el càlcul mental.

El treball a l'aula pot insistir sobre aquests aspectes i estimular l'alumnat a crear els seus propis reptes.

TRAVESSA LA SELVA



Material tauler, fitxes.

Reptes que presenten diferents maneres d'avançar sobre els taulers. L'augment de dificultat cal tenir-lo en compte abans de proposar-lo.

- Només cal comptar en ordre decidint quin és el millor lloc per seguir quan hi ha valors repetits.
- Cal sumar el valor de la casella on ets trobes i el d'una casella contigua (en fila o columna), si el resultat coincideix amb la casella següent avancem fins aquella.
- Taulers de 5x5 caselles; algunes de les caselles són marcades amb nombres. Cal posar les altres fitxes per fer un recorregut de nombres consecutius del 1 al 25.

Per a l'aula:



Podria ser interessant investigar una variant de l'últim mòdul. Es pot donar a una parella d'alumnes un tauler de 4x4 o 5x5 amb només el valor de sortida (1) i el final (16 o 25) i que els nens vagin construint el seu propi repte, fent un recorregut coherent de nombres consecutius.

A part d'això, hi ha molts altres materials per treballar el càlcul mental: cartes, puzles, dòminos, ...

FILA DE FORMIGUES



Material: taulers i fitxes del 0 al 10

Aquest és un cas prou senzill de descomposició en parts iguals d'una suma més gran.

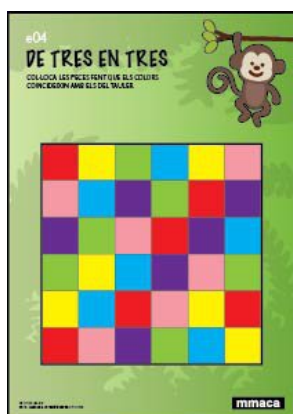
Els poden anar provant fins a trobar cinc piles amb valors que sumin el mateix. Quan veuen el valor, o per a alumnes més grans, poden buscar la suma de totes les peces i dividir entre el nombre de columnes, segons el cas, per decidir quina és la suma de cada una.

Per a l'aula:

Hi ha molts materials per treballar la descomposició de nombres. El més conegut són, potser, les regletes de Cuisenaire.



DE TRES EN TRES



Material: taulers i estics amb 3 colors

Cal distribuir les peces amb tres colors sobre el tauler, de manera que estiguin en el mateix ordre i no es superposin, ni es creuin.

Alguna peça pot anar a més d'un lloc, aquesta és la dificultat real.

Per a l'aula: es podria proposar a l'alumnat que construïssin jocs semblants, potser amb menys peces, fetes en cartolina per pintar.

DÒMINO TROPICAL



Material: taulers i estics amb 3 variables: 3 colors, 3 formes i 4 valors

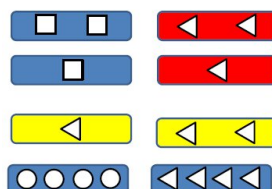
Aquest repte està pensat per a més d'un jugador.

La idea és repartir les peces i jugar com al Set, posant una peça a qualsevol dels dos costats fent coincidir color, figura geomètrica o quantitat de figures.

Si no pots tirar agafes una peça nova de la pila. S'acaba quan un dels jugadors es queda sense peces.

Es pot fer una variant en la que cal sumar punts:

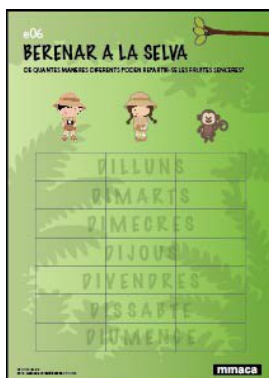
Si fas coincidir dues característiques sumes un punt. Guanya qui suma més punts al final.



Per a l'aula: podria ser interessant una activitat col·laborativa per investigar quina és la màxima puntuació que es pot obtenir ajuntant els estics. Es podria començar amb menys peces (eliminant un grup de estics –els que valen 4 o tots els d'un mateix color-) i convidant a superar la puntuació màxima, en una mena de concurs.

Una segona variant seria poder posar més d'una peça en cada jugada.

BERENAR A LA SELVA



Materials: tauler i 18 fitxes (6 plàtans, 6 pinyes i 6 cocos)

S'han de trobar totes les maneres diferents per donar a cada personatge una peça de fruita.

És possible que hi hagi diferents interpretacions del joc:

De quantes maneres es pot repartir la fruita?

Canviant de fruita per personatge, de lloc els personatges, de quantitat en cada plat, ...

Això representa una gran riquesa i cada discussió ens apropa a l'objectiu final de les activitats: formalitzar i comunicar hipòtesis; identificar i canviar regles i patrons; apropar-se dels continguts i desenvolupar competències.

Per a l'aula: és un clàssic exercici de combinatòria. Podem fer servir 2 variables (ex: fruita i personatges) i veure quantes possibles combinacions es poden fer. I passar després a introduir la variant colors del plats.

De l'aula al museu... i del museu a l'aula!

mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya



www.mmaca.cat