

Proposta per a 5è i 6è d'educació primària. Sentit algebraic

Blocs de sabers	4
Patrons	4
Sabers	4
Descripció i orientacions	5
Recursos i activitats	7
Quadrilàters per superposició de franges	7
Nombres xinesos [Edicions AKAL]	11
Comptar cantant [Campanya Investiguem. CREAMAT]	13
Floquets de neu amb paper	15
Sèries que tanquen [Simon Gregg. ATM]	17
Números de mòbil [NRICH]	20
Patrons de gir [programa Florence]	21
Patrons de creixement [programa Florence]	23
Cares a la façana de la torre	25
Patrons de repetició [Florence]	27
Saltant de punt en punt [CREAMAT]	29
Decorant pastissos	31
Crear, descriure i analitzar patrons [Illuminations]	33
Visual Patterns [VisualPatterns.org]	35
Toc-Bum [AraMat1]	37
Quadrats a l'escaquer [AraMat1]	39
Pràctica productiva de restes [PuntMat]	41
Graella multiplicativa. Propietats de les caselles.	43
Salts a la recta numèrica	45
Els patrons de la taula numèrica es tornen bojos	47
Cartes de factorització	49
Model matemàtic	51
Sabers	51
Descripció i orientacions	51
Recursos i activitats	53
Les llavors màgiques [Mitsumasa Anno]	53
Què s'amaga dins l'ampolla?	55
La capsa de la pastissera	57
On seus a taula?	59
Hàmsters i grans de pinso	61
Espaguetis i mandonguilles per a tots. [Marilyn Burns]	63
Fem capsos [Fem Matemàtiques]	65
Resoldre «problemes» de fraccions [CREAMAT]	67

Fraccions amb piles de llegums	68
Visualitzar els percentatges	71
Substituir figures (amb decimals)	73
El cercle de fraccions [Programa Florence]	75
Quants anys tenen els arbres del nostre bosc?	77
Caixes additives i model de barres de Singapur	78
Diagrames de Carroll per respondre preguntes	80
Diagrames de Venn per respondre preguntes	82
Valorem els models proposats	85
Relacions i funcions	86
Sabers	86
Descripció i orientacions	87
Recursos i activitats	89
Investigant la igualtat	89
Recorreguts per túnels [Desmos.com]	91
Fraccions i decimals	93
Què amaguen les capsetes?	95
La barra de les taules de multiplicar	98
Equilibrar la balança. Figures	100
Diferents deduccions [NRICH]	102
Canviem colors [Julia Robinson Mathematics Festival]	104
Taules, fletxes i diagrames	106
QUARTO. Joc de taula [Blaise Muller. GIGAMIC]	109
SET. Joc de taula [Marsha Jean Falco. DEVIR]	111
Equivalències amb matrícules	113
Oh, Harry! [NRICH]	115
Trencaclosques lògic [Transum]	117
Cangur: Problemes de lògica [Cangur]	118
Equivalències al Tangram	120
Pesa Pensant [JClic]	122
Dictat d'operacions	124
Translacions, girs i simetries	126
Cadenes i taules de diferències [Anton Aubanell]	129
Tenim la clau [GAMAR]	131
Edats dels germans	132
Parar taula per a la gran festa	134
Piràmides numèriques amb decimals i fraccions	136
Els jocs d'Ignasi del Blanco	138
Pensament computacional	140
Sabers	140
Descripció i orientacions	141
Recursos i activitats	143



El repte dels gots (CS)	143
Fitxes de tres colors [Fem Matemàtiques]	145
Joc de les fitxes [Fem Matemàtiques]	147
Els camins [Problemes a l'esprint]	149
Algoritmes de la multiplicació	151
Algoritmes de la divisió	154
Joc. Cazamanzanas	158
Ordenar cartes.	160
Estratègies per resoldre problemes [Joan Jareño]	163
Trencar el codi (Mastermind)	165
Jocs de taula	168
Compute-it [toxicode.fr]	170
Dibuixem polígons amb Snap!	172
Codi de vestir del castor (BEBRAS)	174
Utilització d'esquemes i diagrames per analitzar i descriure situacions matemàtiques	176
Fotografia matemàtica i eixos de coordenades	177
Activitats amb calculadora [programa Florence]	178
Moltes activitats amb calculadora [J. Emilio Garcia]	179

Blocs de sabers

Patrons

Sabers

- A. Agrupació, classificació i ordenació d'elements seguint diferents criteris en contextos diversos. #ESP.FG #MES.ER #ALG.PC

Aplicació d'estratègies d'identificació, representació (verbal, taules, gràfics i notacions inventades) i predicció raonada de termes a partir de les regularitats en una col·lecció de nombres, figures o imatges.

- B. Construcció i ús d'estratègies d'identificació i models per a la representació i predicció raonada dels termes d'una sèrie a partir de patrons. #ALG.PC
- C. Identificació i representació de la unitat de repetició. #ALG.PC

Creació de patrons recurrents a partir de regularitats o d'altres patrons amb nombres, figures o imatges.

- D. Construcció de sèries a partir de patrons de repetició i de gir amb nombres, figures o imatges. #ESP.MT
- E. Creació de nous mòduls a partir de patrons de creixement amb nombres, figures o imatges.
- F. Ús de taules, gràfics, notacions inventades i descripcions verbals per representar els termes i mòduls d'una sèrie. [ESS] #EST.DI
- G. Prediccions raonades d'elements consecutius, propers i llunyans, d'una sèrie de repetició. [ESS] #ALG.PC
- H. Prediccions raonades d'elements consecutius, propers i llunyans, d'una sèrie de creixement. #ALG.PC
- I. Descoberta de regularitats, relacions i propietats dels nombres en la recta numèrica, el panell del 100 i la taula multiplicativa. #NUM.SO

Descripció i orientacions

El bloc de patrons a tercer cicle de primària pretén aprofundir en la capacitat de l'alumnat per identificar, descriure, construir i representar models que representin les regularitats i relacions matemàtiques en contextos diversos. Aquest treball constitueix una base fonamental per al desenvolupament del pensament algebraic, ja que permet fer prediccions i generalitzacions que anticipin els processos propis de l'àlgebra formal.

Les activitats proposades en aquest bloc promouen l'observació i anàlisi de patrons numèrics, geomètrics entre d'altres, i l'ús d'estratègies per identificar unitats de repetició i regles de creixement. A més, s'afavoreix la creació de sèries pròpies i la seva representació mitjançant notacions i models diversos: taules, gràfics, expressions verbals o simbòliques. Aquesta diversitat de representacions facilita la comprensió de les estructures i fomenta la comunicació matemàtica.

Els sabers s'articulen progressivament: des de l'agrupació i classificació d'elements fins a la predicció raonada d'elements futurs de sèries. Aquesta progressió facilita l'accés de l'alumnat a diferents nivells de complexitat i permet atendre la diversitat dins de l'aula.

Dins d'aquest bloc, es consideren essencials, en aquests cursos, els **sabers #56.ALG.PA.F i #56.ALG.PA.G**.

El **saber #56.ALG.PA.F** permet estructurar la informació, fer visible la regularitat i facilitar el raonament. La capacitat de representar patrons a través de diferents formes codificades prepara l'alumnat per entendre i construir funcions, a més de fomentar la comunicació matemàtica.

Amb el **saber #56.ALG.PA.G** aconseguim que l'alumnat posi en joc l'habilitat d'extreure les variables principals, cercar regularitats, formular hipòtesis i estudiar com validar-les. Aquesta mena de predicció requereix consolidar patrons, reconèixer estructures i anticipar resultats, aspectes centrals per resoldre problemes i generalitzar, que prendran més importància a la secundària.

Aquests dos sabers sintetitzen els processos clau que connecten observació, representació i anticipació, i així contribueixen de manera significativa a la construcció d'un pensament algebraic.

El treball amb patrons i, més en general la construcció de models, s'articula estretament amb altres blocs i sentits del currículum de matemàtiques. Així, per exemple, el **saber #56.ALG.PA** connecta amb el sentit espacial (formes geomètriques) i amb el sentit de la mesura (estimacions i relacions), ja que l'agrupació i classificació d'elements sovint es dona en contextos geomètrics o vinculats a magnituds. També enllaça amb el pensament computacional (sentit algebraic), per la dimensió organitzativa i sistemàtica. Els **sabers #56.ALG.PA.B i #56.ALG.PA.C**, centrats en la identificació i representació de patrons, tenen una relació directa amb el pensament computacional, atès que impliquen reconeixement de patrons, descomposició i seqüenciació, aspectes que corresponen al raonament algorísmic. El **saber #56.ALG.PA.D**, que tracta la creació de patrons de repetició i gir, manté una connexió natural amb el sentit espacial, concretament amb el bloc de moviments i transformacions geomètriques, donada la necessitat d'entendre la simetria i la rotació. A més a més, el **saber #56.ALG.PA.F** connecta amb el sentit estocàstic (bloc de distribució), ja que l'ús de taules i gràfics com a formes de representació també és cabdal en la interpretació de dades i la presa de decisions. Finalment, amb el **saber #56.ALG.PA.G** s'enllaça

novament amb el pensament computacional, especialment quan les prediccions de patrons impliquen l'anàlisi de regularitats que poden ser expressades mitjançant instruccions o seqüències.

Recursos i activitats

Saber #56.ALG.PA.A: Agrupació, classificació i ordenació d'elements seguint diferents criteris en contextos diversos. **#ESP.FG #MES.ER #ALG.PC**

Quadrilàters per superposició de franges



Font: elaboració pròpia

Curs: 5è

Enllaç: [Paral·lelograms amb metacrilat \[GAMAR\]](#) i [recurs](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Comunicació i representació (CE 6)

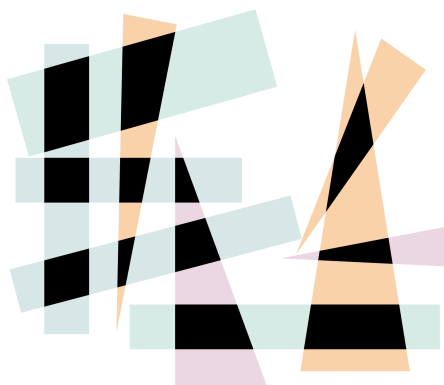
Breu descripció de l'activitat

A cada taula hi haurà un seguit de rectangles i triangles retallats de material plàstic translúcid de colors.

L'activitat consisteix que l'alumnat, en sobreposar parelles de figures, determini diferents polígons i els representi al seu quadern, on haurà de posar el nom i classificar-los en funció de diferents característiques, com la llargada i el paral·lelisme dels costats oposats.

Podem guiar la descoberta amb preguntes:

- Quines menes diferents de quadrilàters has trobat?
- Què ha de passar per poder trobar un trapezi? I un paral·lelogram?
- Si no tens cap tira repetida, quines figures no pots construir?



Font: elaboració pròpia

Aquesta activitat, que en complementa d'altres de classificació de polígons que ja s'han proposat a cursos anteriors, pot servir per consolidar el vocabulari que emprem per classificar quadrilàters, així com l'ús dels criteris de classificació.

En aquesta etapa generalment ja podem emprar criteris de classificació basats en les característiques i propietats de les figures, com les que consideren el quadrat com a cas concret de rombe i de rectangle, en tant que el quadrat té els costats perpendiculars com qualsevol rectangle, i té els costats iguals com qualsevol altre rombe.

Aquests criteris parteixen de les **definicions inclusives** dels quadrilàters.

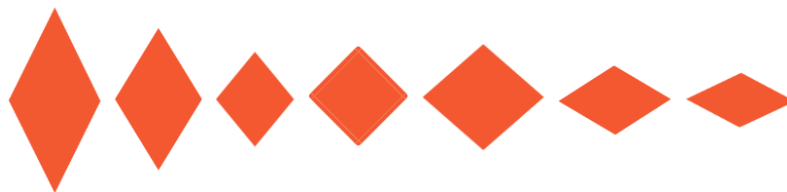
Per exemple:

- Podem definir un rectangle com el quadrilàter que té els quatre angles rectes. Aquesta definició es basa en una propietat (tenir els angles rectes) i inclou el quadrat, que també té els angles rectes.



Col·lecció de rectangles

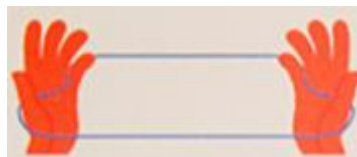
Podem definir el rombe com a quadrilàter que té els quatre costats iguals. Aquesta definició es basa en una propietat (tenir els costats iguals) i el quadrat també la compleix.



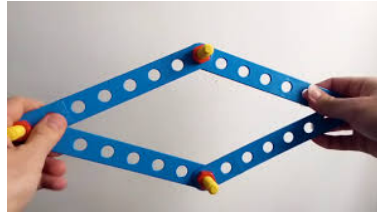
Col·lecció de rombes

Podem treballar aquest tema fent servir material manipulable.

- Prenem una banda elàstica amb quatre dits i fem un rectangle. Anem acostant els dits de manera que passem de tenir un rectangle apaïsat a tenir un rectangle vertical. Si en tot moment mantenim els quatre angles rectes, no podem dir que durant el procés de modificació de la figura en cap moment haurem deixat de tenir un *rectangle*.



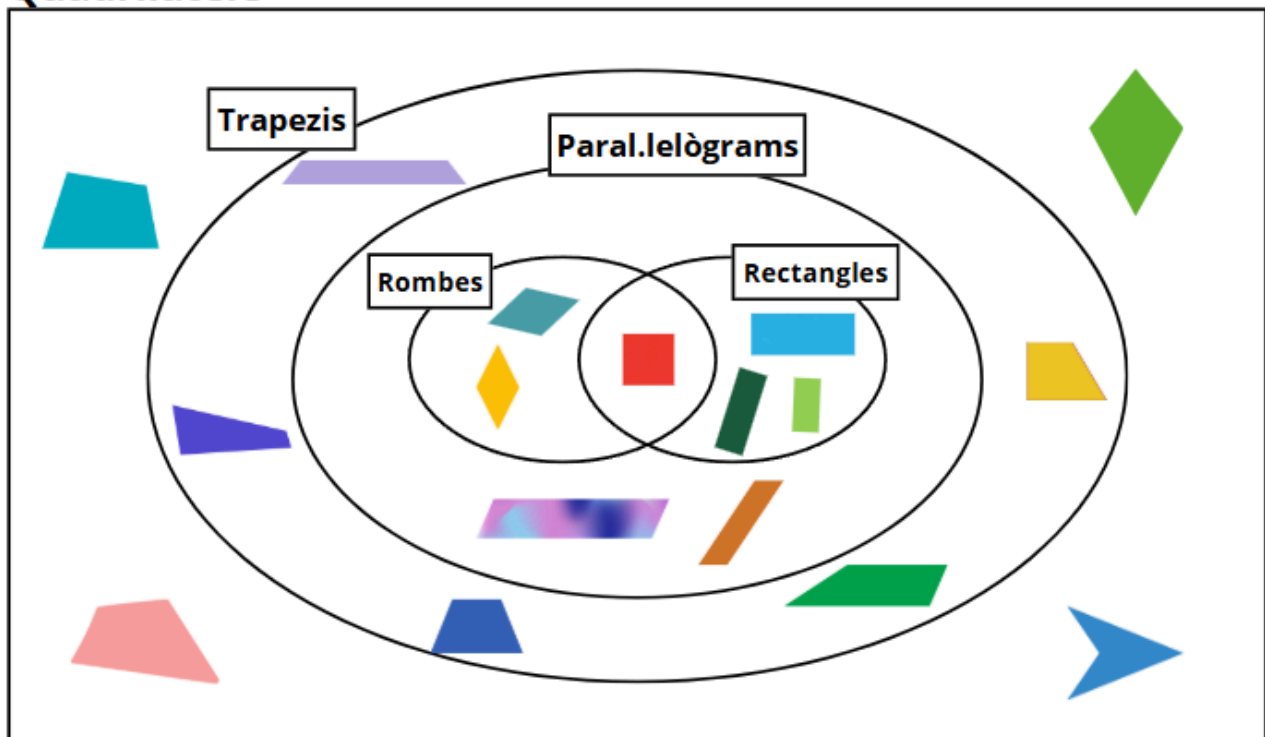
- Ara unim pels extrems quatre tires de mecano o geopals de la mateixa mida. A partir de la construcció inicial, modifiquem la figura aixafant els angles. Podem passar d'un rombe molt estirat des de dos vèrtexs oposats, a un rombe que queda estirat per l'altra parella de vèrtexs. En cap moment de la transformació haurem deixat de tenir un *rombe*.



Nota: Quan l'alumnat és més petit, a educació infantil i als primers cursos de primària, reconeix i classifica les figures per les característiques que veu a cadascuna de les peces, ja que encara no pot generalitzar ni desvincular les propietats de l'exemple concret. Per això a aquestes edats distingim entre els rectangles, els rombes i els quadrats. Si voleu saber més sobre el tema, podeu consultar els treballs del matrimoni Van Hiele, que descriuen les etapes que configuren l'evolució del pensament espacial.

Podem estendre aquesta idea de les classificacions inclusives a la definició de *trapezi*, que en alguns diccionaris consta com a quadrilàter que té dos costats oposats paral·lels (definició inclusiva) i altres fonts descriuen com el quadrilàter que té dos costats paral·lels i els altres dos no paral·lels (definició exclusiva).

Quadrilàters



Classificació basada en definicions inclusives. Font: adaptat de *La Geometria* (Emma Castelnuovo)

Material

Bandes de plàstic transparent de colors (acetat, làmines de separadors de carpeta...) per crear polígons.

Justificació

Aquesta activitat fa reflexionar l'alumnat sobre les diferents formes de classificar polígons en funció de propietats i característiques com la concavitat-convexitat, el paral·lisme entre costats paral·lels, el nombre de costats o la mida d'angles i costats. A més a més, ens permet emprar eines de classificació i organització dels elements, com els diagrames de Venn i els de Carroll, que permeten classificar figures segons dos criteris quan hi ha elements que els compleixen tots dos.

	4 costats iguals	4 costats no iguals
Costats paral·lels 2 a 2		
Costats no paral·lels 2 a 2		

Exemple de diagrama de Carroll, elaboració pròpia

Aquestes eines de classificació ens permeten fer-nos noves preguntes, com per exemple:

- Podem construir un quadrilàter amb quatre costats iguals que no tingui els costats paral·lels dos a dos?
- Podem construir un triangle equilàter amb un angle recte? I un triangle isòsceles?

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 1, en tant que haurà d'interpretar i reformular de manera verbal i gràfica el repte de la creació i classificació de polígons creats, i respondre les preguntes plantejades o fer-se'n de noves. També la CE 6, ja que haurà de trobar estratègies per representar els resultats emprant diferents eines i formes de representació per oferir la informació de manera estructurada.

Saber #56.ALG.PA.B: Construcció i ús d'estratègies d'identificació i models per a la representació i predicció raonada dels termes d'una sèrie a partir de patrons. **#ALG.PC**

Nombres xinesos [Edicions AKAL]

一	十一	二十一	三十一	四十一	五十一	六十一	七十一	八十一	九十一
二	十二	二十二	三十二	四十二	五十二	六十二	七十二	八十二	九十二
三		十三	二十三	四十三	五十三	六十三	七十三	八十三	九十三
四	十四	二十四	三十四	四十四	五十四	六十四	七十四	八十四	九十四
五	十五	二十五	三十五	四十五	五十五	六十五	七十五	八十五	九十五
六	十六		三十六	四十六	五十六	六十六	七十六	八十六	九十六
七	十七	二十七	三十七	四十七	五十七	六十七	七十七	八十七	九十七
八	十八	二十八	三十八	四十八	五十八	六十八	七十八	八十八	九十八
九	十九	二十九	三十九	四十九	五十九	六十九	七十九	八十九	
十	二十	三十		五十	六十	七十	八十	九十	百

Font: Edicions AKAL

Curs: 5è

Enllaç: [Nombres xinesos](#) [ARC]

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 4)

Breu descripció de l'activitat

Iniciem l'activitat projectant o repartint entre l'alumnat la imatge de l'encapçalament, extreta del llibre *Investigando las matemáticas* de l'Editorial AKAL.

Sense que tinguin encara cap llapis per escriure, els preguntem:

- Què penseu que hi ha en aquesta imatge?

És interessant que apareguin idees diverses: lletres xineses (o japoneses, coreanes...), sudokus, un codi secret, taules de multiplicar o de sumar (veuen signes que els recorden el producte i la suma)... Alguns reconeixen signes que interpreten segons el que sàpiguin...

Sense confirmar ni desmentir cap opció, els demanem que provin d'omplir els espais buits de la taula. Inicialment, se sentiran perplexes («No sabem xinès!»), però a poc a poc trobaran patrons que els faran la feina més fàcil. Al cap d'una estona de treball individual, podem preguntar al grup:

- Si algun noi o noia del grup estigués encallat, algú sabria donar-li una pista per ajudar-lo a avançar sense fer espòiler?

I alguns companys els diuen, per exemple, que han de fixar-se en el patró de les files i les columnes, o que han de fixar-se bé en el signe de la casella de sobre o el de l'esquerra de la que volen omplir.

Al cap d'una mica més d'estona, segurament la major part de l'alumnat ja haurà omplert els espais en blanc, i potser voldran explicar que creuen que són els números de l'1 al 100.

Podem continuar el joc llegint d'esquerra a dreta: 1, 2, 3... Llavors, els alumnes ens faran notar que els orientals escriuen de dalt a baix, i que els primers símbols, com a la major part dels sistemes de numeració, són 1, 2 i 3, en sentit vertical.

Procedim a considerar que són els nombres de l'1 al 100 i fem noves preguntes:

- Què representa la creu?
- Per què el número que veiem allà on hi hauria d'haver el 12 i el del final de la mateixa segona columna s'escriuen gairebé igual? Què representa cada part del signe en cada cas?
- Per què ens hem equivocat tants en la resposta del darrer signe de la 4a columna? Heu escrit trenta-deu?
- Què representa el darrer símbol de la taula?

A partir d'aquí, podem continuar proposant reptes:

- Com escriuria una nena xinesa el signe 134?, i el 327?, i el 745?

Nota: Aquesta mateixa activitat es pot desenvolupar a partir del problema [Descobrint el codi Braille tot un món](#) del Fem Matemàtiques 2024, en la qual també podem buscar el patró que determina el valor de les lletres.

Justificació

Aquesta proposta permet aplicar estratègies per identificar patrons i, un cop es controlin aquests patrons, ajuda a predir de manera raonada com s'escriuen nombres més grans emprant el sistema de numeració xinès. L'alumnat s'haurà adonat que els números s'escriuen de dalt a baix, començant per l'ordre més gran (centenes-desenes-unitats), i haurà descobert també que la potència de 10 (el 10 o el 100) al damunt d'un número en multiplica el valor i, si es troba a sota, s'hi suma.

L'activitat també ens permet fer connexions del treball de patrons en un context real: el sistema de numeració xinès. Tot i que en general s'hi està estenent la notació indoaràbica (la que usem nosaltres), la notació xinesa s'utilitza també avui en dia.

Inicialment, pot semblar una activitat complicada, però és adequada per proposar-la a l'alumnat de 5è i 6è. Permet parlar de patrons, però també dels sistemes de numeració i de com s'escriuen. Podeu continuar investigant sobre aquest tema a la web [càlculus](#) del professor de matemàtiques Joan Jareño.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 2, en seleccionar diferents estratègies per resoldre un problema i compartir estratègies de resolució, i la CE 4, en reconèixer patrons i similituds a les situacions que es volen solucionar.

Comptar cantant [Campanya Investiguem. CREAMAT]



Font: Càlculus

Curs: 5è

Enllaç: [Campanya Investiguem](#) [CREAMAT]

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Raonament i prova (CE 3)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Aquesta activitat es planteja de manera inversa.

Imaginem un grup de quatre amics que volen decidir «qui para» per jugar a fet i amagar. Fan servir cançons de triar, com per exemple:

***Una plata d'enciam, ben amanida, ben amanida,
una plata d'enciam, ben amanida amb oli i sal.
Sucarem un tros de pa per qui toqui, per qui toqui,
sucarem un tros de pa per qui toqui de parar.***

- Si un jugador compta començant pel de la seva dreta, a qui li tocarà parar?
- De què depèn?
- És una tria «a sorts»?
- Què podem fer per saber a qui li tocarà?

Podem començar fent-nos preguntes i recollint informació rellevant. Per exemple, ens caldrà saber quants cops de veu té la cançó.

En aquest cas, el patró de «repetició» són les voltes que donem, i el que ens diu a qui tocarà és el residu de dividir el nombre de cops de veu pel nombre de participants. Per tant, si a la plata d'enciam hi ha trenta-dos cops de veu i hi ha quatre persones al grup, para el mateix que ha començat a comptar, ja que al final de cada volta es compta a ell mateix.

- Què passa si som cinc al grup? I si som tres?

Podem escriure la cançó separant els cops de veu i marcant cada vegada que el recompte passi per la persona que compta, per conduir-los a la idea del divisor i el residu.

UNA - PLATA - D'ENCI - AM	BEN AMA - NIDA - BEN AMA - NIDA
UNA - PLATA - D'ENCI - AM	BEN AMA - NIDA AMB - OLI I - SAL
SUCA - REM UN - TROS DE - PA	PER QUI - TOQUI - PER QUI - TOQUI
SUCA - REM UN - TROS DE - PA	PER QUI - TOQUI - DE PA - RAR

Podeu trobar més informació sobre el tema a:

- Mati y sus mati aventuras. Blog de la Clara Grima:
<https://mati.naukas.com/2013/04/17/pito-pito-gorgorito/>
- Web Càlculus. Joan Jareño:
http://www.xtec.cat/~jjareno/calculus/comptar/activitats/cancons/a_cancons1.htm
- Grup SAMBORI. País Valencià.

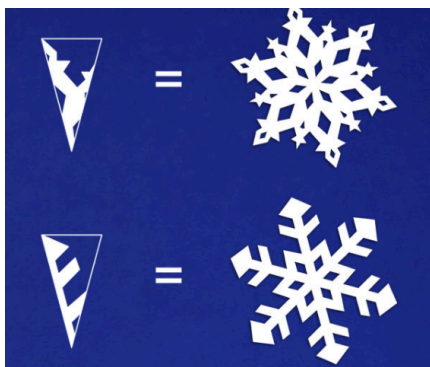
Justificació

L'activitat sorprèn l'alumnat perquè consideren que «comptar» és escollir-ho a sorts. Se'ls demana **identificar un patró** en un marc en el qual prèviament no esperaven trobar-lo. Per tal de **representar-lo**, se'ls pot suggerir que facin servir colors, que encerclin grups de paraules o que les numerin. I la **predicció raonada** els permetrà saber qui parará mitjançant el càlcul.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 1, en interpretar i reformular de manera verbal o gràfica la situació plantejada, fent-se preguntes; la CE 3, analitzant conjectures matemàtiques senzilles investigant patrons, i la CE 5, ja que s'estableixen connexions entre els patrons i el sentit numèric a través de la multiplicació entesa com a suma iterada del patró.

Saber #56.ALG.PA.C: Identificació i representació de la unitat de repetició. **#ALG.PC**

Floquets de neu amb paper



Font: onelittleproject.com

Curs:

Enllaç: [How to make paper snowflakes](https://onelittleproject.com/how-to-make-paper-snowflakes/)
[onelittleproject]

Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Comunicació i representació (CE 6)

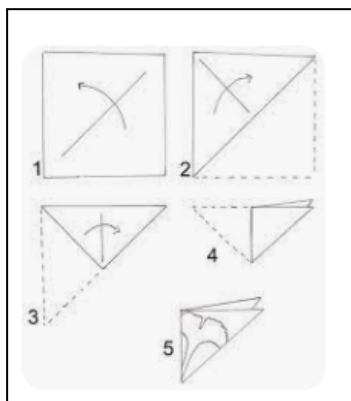
Breu descripció de l'activitat

L'activitat consisteix a crear figures de paper que segueixin un patró concret.

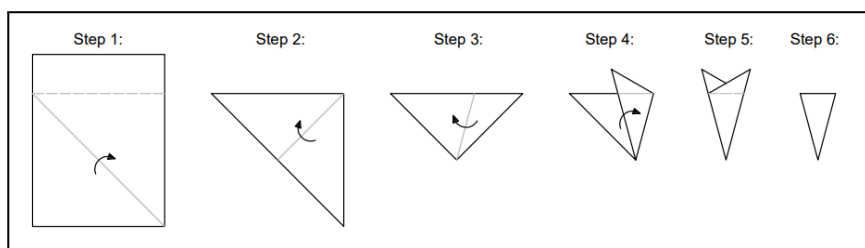
Els alumnes disposen d'un full quadrat i se seguiran uns passos concrets per plegar el paper a fi d'aconseguir un nombre concret de capes.

A continuació, es dibuixarà el patró que volem seguir de manera que, en retallar-lo, els dibuixos de les diferents capes quedin enganxats entre ells.

1- El paper es pot plegar de maneres diferents, però l'objectiu és aconseguir capes triangulars distintes.



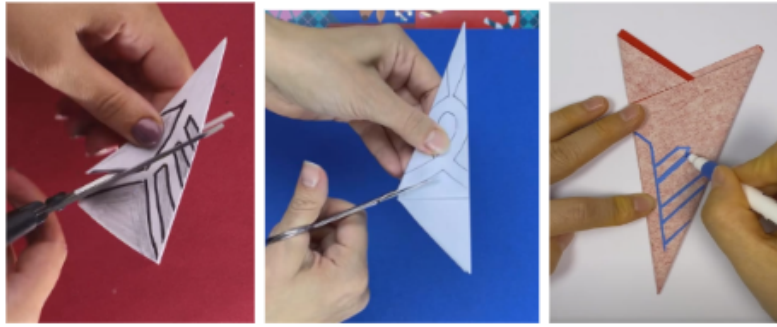
Plegat de paper 1



Plegat de paper 2

Font: onelittleproject

2- A continuació es traça el dibuix que volem que es repeteixi i es retalla. Aquest dibuix pot ser inventat per l'alumne o copiat d'un model.



Font: elaboració pròpia

L'objectiu d'aquesta activitat a tercer cicle és que s'anticipi la forma que es creu que sortirà i s'identifiqui el patró en la figura resultant.

Per ajudar a identificar el patró en la forma final, es pot pintar el dibuix abans de retallar-lo.

Una altra activitat que es pot fer és dibuixar el mateix patró en dos fulls plegats de dues maneres diferents, per observar què es manté i què canvia en cadascuna de les dues figures resultants.

Material

Fulls de paper i tisores.

Justificació

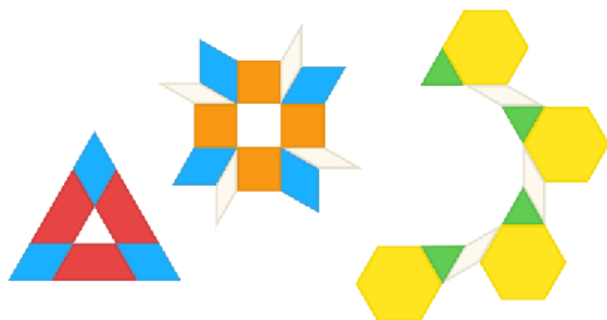
Aquest treball manual, que sovint els alumnes ja han dut a terme des de ben petits amb fulls rectangulars i retallant a l'atzar, sorprèn pels resultats simètrics que creen formes boniques.

Descobrir que podem predir la forma final ajuda a entendre els patrons de repetició i de gir.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 3 corresponent al raonament i prova, en fer hipòtesis i comprovacions dels resultats de la sèrie segons el patró; la CE 4, quan pensa o segueix les seqüències i algorismes a executar, i la CE 6, quan representa el patró que vol seguir i comunica com s'ha aconseguit.

Saber #56.ALG.PA.D: Construcció de sèries a partir de patrons de repetició i de gir amb nombres, figures o imatges. **#ESP.MT**

Sèries que tanquen [Simon Gregg. ATM]



Font: elaboració pròpia

Enllaç: [Recurs](#) [Traducció del document de Simon Gregg. ATM]

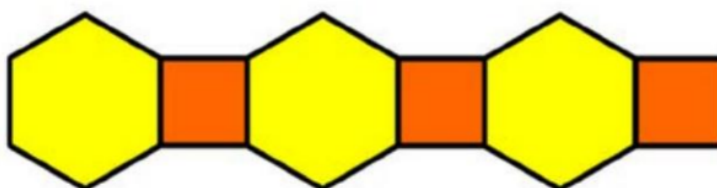
Eixos

Connexió (CE 5)

Destreses socioemocionals (CE 7 – CE 8)

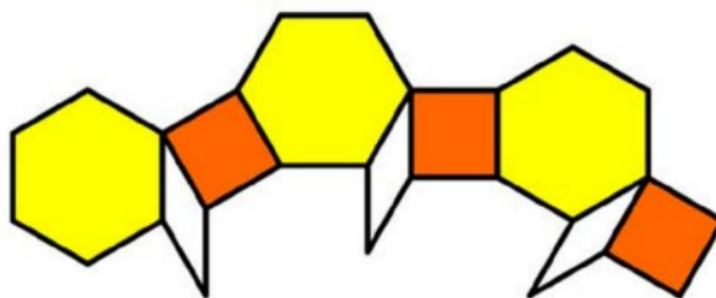
Breu descripció de l'activitat

Partim de la creació de sèries de repetició amb peces de *pattern blocks* (blocs de patrons).



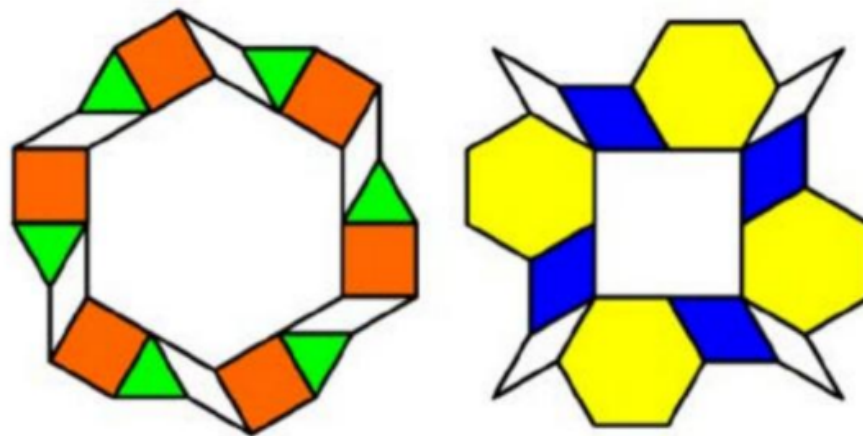
Font: Simon Gregg. ATM

Però de seguida ens adonem que algunes sèries formen corbes. On acabarà aquesta?



Font: Simon Gregg. ATM

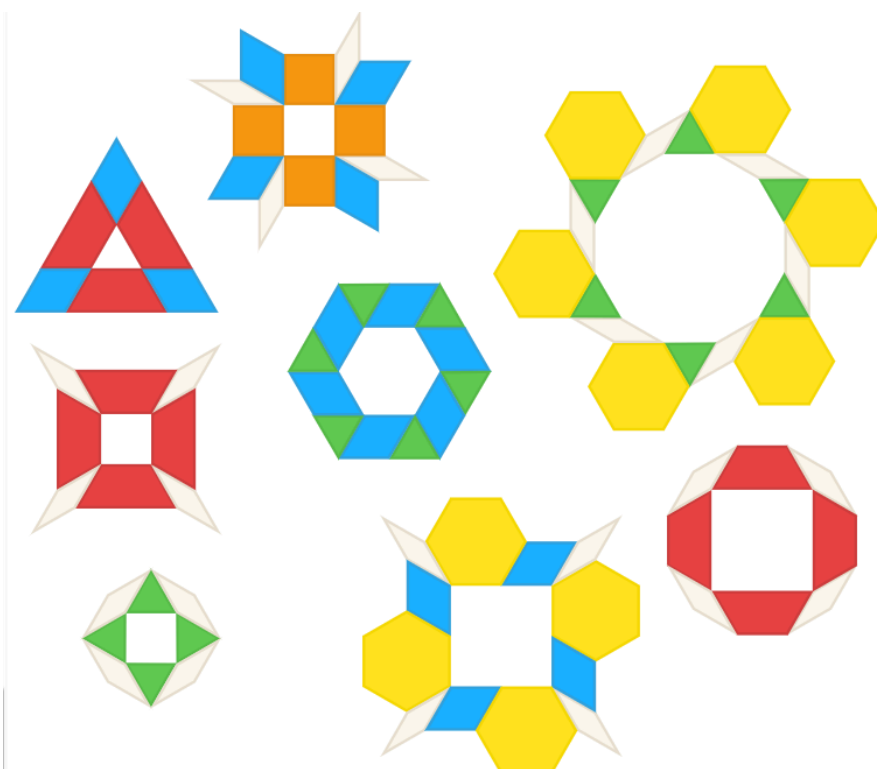
Quines altres carreteres corbes es poden fer?



Font: Simon Gregg. ATM

A partir de la creació de molts models, podem trobar regularitats. Aquest pot ser l'inici d'una activitat d'investigació:

- Totes les sèries que fan «corbes» amb blocs de patrons s'acaben tancant?
- Podem fer una taula en la qual recollim el nombre de polígons de cada tipus que fem servir en una de les sèries. Què observem?
- A partir de quin moment podem predir el nombre de peces que necessitarem per tancar una sèrie determinada?
- Quines figures apareixen a l'interior de les corbes?
- Què podem dir sobre la suma dels angles de les figures que conflueixen en un punt determinat de la sèrie?



Material

Blocs de patrons

Justificació

Aquesta proposta parteix d'una pregunta inicial senzilla (podem fer «carreteres» o sèries «corbes» creant patrons de repetició amb blocs de patrons?) que es pot estirar amb noves preguntes que ens fan reflexionar sobre els angles de les figures i els angles que complementen a 360° per preveure com serà la sèrie completa. Per tant, seria un exemple d'activitat de llindar baix, amb un inici assequible a tot l'alumnat, que té un sostre alt si fem preguntes que promoguin la investigació a partir de la recollida de dades dels models que van creant.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, la proposta ens permet fer connexions (CE 5) relacionant els patrons creats amb la mesura d'angles, i les destreses socioemocionals (CE 7 i CE 8), ja que promou la perseverança, buscant diferents exemples que ens permetin descobrir relacions, i la col·laboració entre companys, compartint estratègies per construir coneixement de manera conjunta.

Números de mòbil [NRICH]



Font: Canva

Enllaç: [Mobile Numbers](#) [NRICH]

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Destreses socioemocionals (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

Alguns telèfons mòbils són fàcils de recordar perquè semblen seguir un patró. A partir de la pregunta «Com podríem inventar alguns telèfons mòbils que fossin fàcils de recordar?», el portal NRICH ens proposa crear nombres a partir de combinar sèries additives (sumant sempre el mateix valor) o multiplicant per un valor constant, i escrivint només la xifra de les unitats del nombre resultant.

Per exemple:

- Sumant-hi un 3 cada vegada, començant pel 5, el nombre seria 5 8 1 4 7 0 3 6 9 2 5 8.
- Multiplicant-ho sempre per 6, començant pel 2, obtindríem el nombre 2 2 2 2 2 2 2 2 2.
- Sumant-hi sempre 1 i multiplicant-ho sempre per 9 el nombre, ens sortiria el 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8

Aquests són els passos que haurem seguit en el darrer exemple:

1
 $1+1=2$; $2 \times 9 = 18 \rightarrow 8$
 $8+1=9$; $9 \times 9 = 81 \rightarrow 1$
 $1+1=2$; $2 \times 9 = 18 \rightarrow 8$
etc.

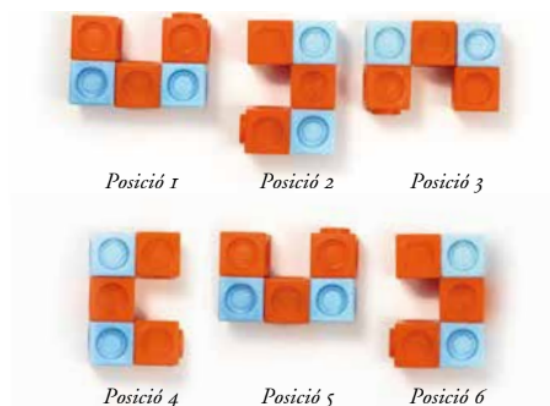
A continuació, se'ls proposa que facin fer altres combinacions de regles i les expressin per escrit. Aquesta activitat pot ser molt interessant com a petit projecte per investigar l'ús del full de càlcul.

Justificació

Investigacions com aquesta ofereixen oportunitats d'explorar i ampliar el coneixement de molts aspectes relacionats amb el sentit numèric. Aquesta activitat permet treballar patrons de repetició; patrons de simetria; patrons numèrics relacionats amb la suma, resta i multiplicació, i el treball sistemàtic i la perseverança.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, la proposta ens permet treballar la competència CE 2, argumentant la correcció matemàtica de les solucions d'un problema i la seva coherència en el context plantejat, fet que genera noves preguntes i reptes, i la CE 7, mantenint actituds positives davant reptes matemàtics, com la perseverança.

Patrons de gir [programa Florence]



Font: programa Florence

Curs: 5è

Enllaç: [Patrons de repetició](#) [ARC]

Eixos

Raonament i prova (CE 3)

Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

L'activitat proposada de patrons de gir es troba a la guia didàctica del programa Florence.

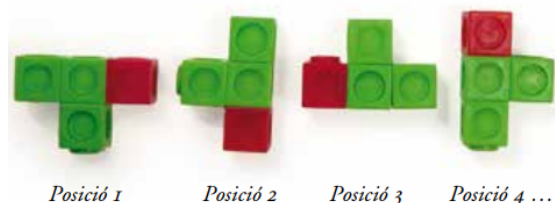
A- Analitzem els girs comparant dues imatges amb la tècnica. Què observeu? De què us adoneu? Què us pregunteu?

Activitat prèvia per assegurar-nos que els alumnes entenguin els diferents aspectes que hi intervenen quan un objecte gira (com canvien o es mantenen els diferents elements d'un conjunt de gir, angle de gir, què passa quan hem realitzat un gir complet...).



Font: programa Florence

B- Analitzem un patró de gir



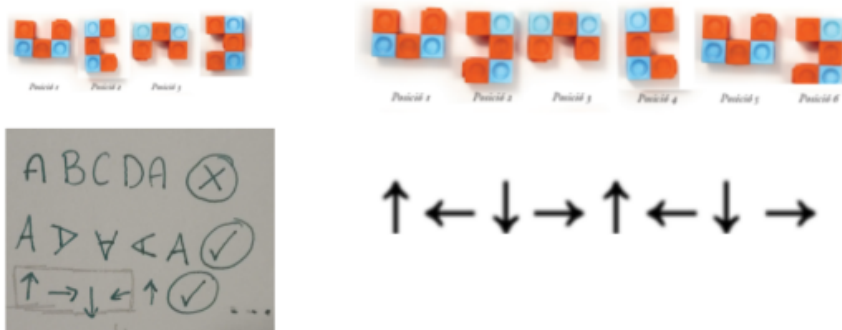
Font: programa Florence

1. Copiem, interpolem i estenem el patró

A partir de l'observació dels diferents elements, se'ls demana que es fixin en els elements que es repeteixen, com es repeteixen, quina relació guarden els elements entre ells, què canvia i què es manté, que observin si falta alguna peça, que diguin la peça següent...

2. Identifiquem la unitat de repetició i la representem

Observant els elements del patró, detectarem quina és la unitat de repetició, la verbalitzarem i posteriorment pensarem com representar-la sobre el paper.



Exemple de diferents representacions pictòriques proposades pels alumnes

3. Fem prediccions i generalitzem

La detecció de la unitat de repetició ens permetrà iniciar un diàleg per observar quantes vegades hem d'executar el gir fins a tornar a la posició inicial, en quina posició es torna a repetir el primer element, de quantes peces està composta la unitat de repetició i predir quina figura hi haurà en una posició concreta.

4. Inventem altres patrons

Cada alumne crea una sèrie a partir d'un patró geomètric de gir i els altres alumnes analitzen el patró que ha seguit.

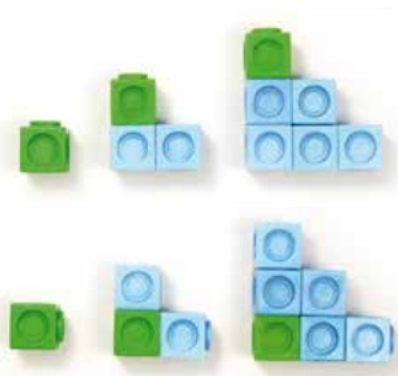
Justificació

La proposta que es descriu, portada a l'aula en el marc del programa Florence, té com a objectiu exemplificar aspectes del treball de patrons de repetició, com allargar una sèrie, descobrir i descriure el patró de manera simbòlica i posar en relleu la importància d'utilitzar taules per visualitzar el recompte i fer prediccions senzilles.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 3**, ja que l'alumne haurà de formular conjetures investigant patrons i fent deduccions; la **CE 5**, per establir connexions amb el sentit numèric a fi de predir els elements, i la **CE 6** de comunicació, quan expliquen idees i processos matemàtics per representar els patrons, analitzar-los i buscar les representacions més eficients.

Saber #56.ALG.PA.E: Creació de nous mòduls a partir de patrons de creixement amb nombres, figures o imatges.

Patrons de creixement [programa Florence]



Font: programa Florence

Curs: 5è

Enllaç: [Patrons de creixement \(sessió 3\)](#)

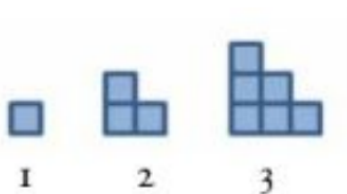
Eixos

Raonament i prova (CE 3)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Es mostren els tres primers elements d'una sèrie feta amb material o a través d'una imatge.



Font: programa Florence

Els alumnes han d'observar el patró i construir amb cubets encaixables l'element que continua la sèrie (element 4). Com que hi ha diferents maneres de deduir-lo, cada alumne explica com ha arribat a la seva conclusió.

A continuació, analitzem el patró i el continuem construint els elements posteriors.

Ens adonem que per analitzar el patró i comptabilitzar els cubs utilitzats en cada pas, necessitem registrar les dades en una taula.

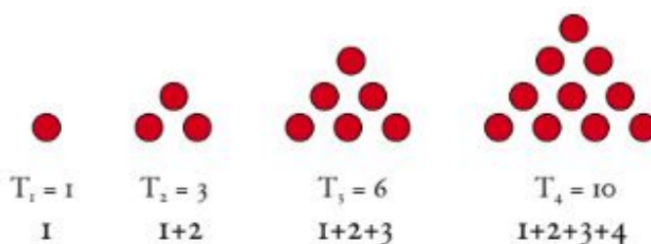
MÒDUL	CUBS	DIFERÈNCIA
1	1	
2	3	2
3	6	3
4	10	4
...		
10		10

Font: programa Florence

En analitzar les dades recollides (nombre de cubs de cada mòdul, cubs que afegim a cada pas...), descobrim quin és el patró que segueix i podem fer bones preguntes per ajudar a predir i generalitzar:

- Quants cubs afegim al mòdul 2? I al mòdul 3?
- Quina hipòtesi podem fer?
- Quants cubs caldrà afegir al mòdul 9 per construir el 10?
- I al 23 per construir el 24?
- I al mòdul n ?

Aquesta activitat es pot ampliar amb la investigació que es proposa al programa Florence sobre els nombres triangulars.



Font: programa Florence

Podem trobar una proposta semblant per treballar un altre patró de creixement a la pàgina web de [NRICH](http://nrich.org).

Material

Cubets encaixables.

Justificació

La proposta que es descriu, portada a l'aula en el marc del programa Florence, té com a objectiu exemplificar aspectes del treball de patrons de creixement, com allargar una sèrie, descobrir i descriure el patró de manera simbòlica i posar en relleu la importància d'utilitzar taules per visualitzar el recompte i fer prediccions senzilles.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 3**, ja que l'alumne haurà de formular conjetures investigant patrons i fent deduccions, i la **CE 6** de comunicació, quan expliquen idees i processos matemàtics per justificar les solucions obtingudes, de manera verbal i incorporant taules en la representació de la informació.

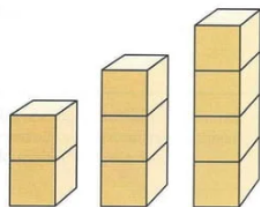
La proposta inclou diverses activitats que exemplifiquen el treball del saber #12.ALG.PA.F.

Saber #56.ALG.PA.F: Ús de taules, gràfics, notacions inventades i descripcions verbals per representar els termes i mòduls d'una sèrie. **[ESS]** **#EST.DI**

Cares a la façana de la torre

Ara Matemàtiques. Saber-ne més per ensenyar-les millor

Activitat 1. Patró de creixement. La torre



✓ Com canvia la superfície exterior de la torre a mida que es va fent més alta?

Curs: 5è

Enllaç: [Patrons de creixement](#) [CREAMAT]

Eixos

Raonament i prova (CE 3)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

A partir de la imatge es demana a l'alumnat que pensi com va variant la superfície exterior de la torre a mesura que es va fent més alta.

Se li demanarà que construeixi una taula per recollir les dades. S'espera que construeixi una taula més o menys com la de la imatge:



Pisos	Superfície exterior	
1	5	
2	9	
3	13	
4		
5		
10		
...		

Font: elaboració pròpia

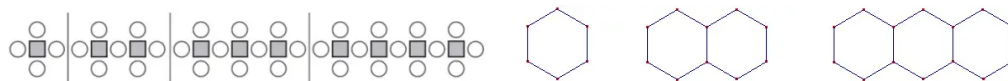
Després d'observar què passa als primers casos, pot ser que s'animin a dir que ja veuen com continua la taula. Podem suggerir-los que, després dels primers termes, poden pensar què passa amb nombres més grans (com el 10) i fins i tot aventurar-se a dir què passaria amb qualsevol nombre de pisos.

Sempre pot ser convenient afegir una columna en blanc, per si s'observen patrons que poden ajudar a trobar el terme general.

Si hi ha alumnes que no poden imaginar-se què passa a la torre perquè encara els costa visualitzar les cares del darrere, poden construir-les fent servir cubets encaixables o quadrats encaixables, o senzillament fer torres de daus.

Justificació

Aquesta activitat ens permet iniciar el treball de patrons de creixement. L'increment és lineal (cada vegada augmenta en quatre cares), però el fet de tenir sempre la cara de la coberta fa que la solució no sigui massa senzilla. Trobareu activitats semblants a les proves de final d'etapa i a les proves Cangur, quan es demana allargar una sèrie en la qual hi ha un primer mòdul que es va allargant afegint-hi només una part del mòdul inicial.

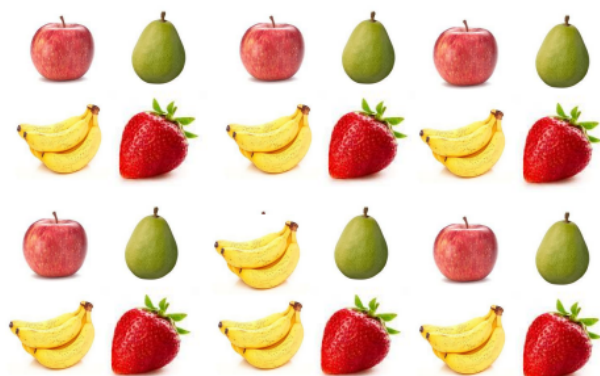


Font: Visual Patterns

També us recomanem l'activitat [La tanca de la granja](#), plantejada en el marc del Fem Matemàtiques 2024.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 3**, ja que l'alumne haurà de formular conjetures investigant patrons i fent deduccions, i la **CE 6** de comunicació, quan expliquen idees i processos matemàtics per justificar les solucions obtingudes, de manera verbal i incorporant taules en la representació de la informació.

Patrons de repetició [Florence]



Font: elaboració pròpia

Curs: 5è

Enllaç: [Patrons de repetició](#) [ARC]

Eixos

Raonament i prova (CE 3)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

A partir d'imatges projectades i les sèries que trobem a l'aula, s'inicia la conversa sobre els patrons de repetició, introduint tant els patrons lineals com els que omplen el pla.

Després decidim plegats de quina manera els podem representar per escrit, de manera simbòlica, fent servir símbols + ^ + ^ + ^ o lletres AABAABAAB.

Aquesta representació de patrons ens permetrà crear sèries «equivalents» amb altres materials, sons o gestos diversos, com per exemple picar de mans i picar de peus.

La segona part de l'activitat ens proposa recollir en una taula el nombre d'elements de la sèrie a mesura que hi afegim nous mòduls, de manera que ens permeti preveure el nombre de peces que necessitarem per fer un determinat nombre de mòduls o per conjecturar de quin color serà un element concret de la sèrie com, per exemple, el que ocupi el 20è lloc.

	POLICUBS NEGRES	POLICUBS BLANCS	POLICUBS EN TOTAL
MÒDUL 1	2	1	3
MÒDUL 2	4	2	6
MÒDUL 3	6	3	9
.../...			
MÒDUL 10	?	?	?
MÒDUL n	2n	n	3n*

Material

Guia didàctica, presentació de diapositives i fitxa de l'alumnat de la proposta.

Justificació

La proposta que es descriu, portada a l'aula en el marc del programa Florence, té com a objectiu exemplificar aspectes del treball de patrons, com ara allargar una sèrie, descobrir i descriure el

patró de manera simbòlica, així com posar en relleu la importància d'utilitzar taules per visualitzar el recompte i fer prediccions senzilles.

S'ha programat per portar-la a l'aula a cicle mitjà, però si a tercer cicle els patrons s'han treballat poc, pot ser una bona proposta d'introducció, que inclou diverses activitats que exemplifiquen el treball dels **sabers #12.ALG.PA.B, #12.ALG.PA.C, #12.ALG.PA.D, #12.ALG.PA.E i #12.ALG.PA.F** del bloc de patrons.

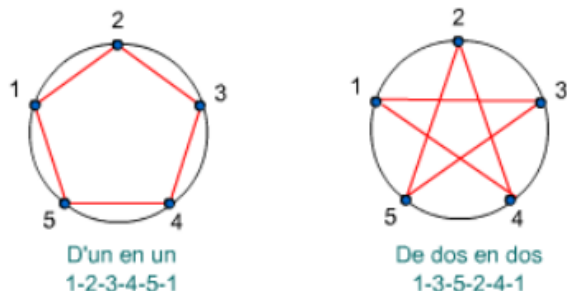
Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 3**, ja que l'alumne haurà de formular conjetures investigant patrons i fent deduccions, i la **CE 6**, quan expliquen idees i processos matemàtics tot justificant les solucions obtingudes, de manera verbal i incorporant taules en la representació de la informació.

Saber #56.ALG.PA.G: Prediccions raonades d'elements consecutius, propers i llunyans, d'una sèrie de repetició. **[ESS]** **#ALG.PC**

Saltant de punt en punt [CREAMAT]

Curs: 5è-6è

Enllaç: [Campanya Investiguem \[CREAMAT\]](#)



Font: CREAMAT

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Raonament i prova (CE 3)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Imaginem que sobre una circumferència assenyallem i numerem ordenadament cinc punts. A continuació, podem unir els punts comptant d'un en un, de dos en dos, de tres en tres o de quatre en quatre. En tots els casos, en una sola volta passem per tots els punts. En dos d'ells tanquem un pentàgon i en els altres dos ens queda dibuixada una estrella de cinc puntes.

Si ho provem amb sis punts, obtenim resultats diferents. Només fem la volta unint-los d'un en un o de cinc en cinc. De dos en dos i de quatre en quatre, obtenim un triangle que uneix tres dels punts. De tres en tres, obtenim un segment.

De què depèn que fem una volta sencera unint tots els punts? Què passarà si provem de fer salts de dos en dos, de tres en tres, de quatre en quatre... en circumferències amb set punts, amb vuit, amb nou...?

Aquesta investigació ens permet parlar de patrons numèrics en un context diferent del de les sèries de repetició, amb elements (cubets, figures) que es proposen a altres activitats.

Cal promoure que l'alumnat faci conjectures («Què passarà si...?») i intenti raonar la seva resposta abans de passar a fer el dibuix.

Al Recull Fem Matemàtiques, trobem aquest problema en un context de [rondos de futbol](#):

Justificació

Aquesta proposta treballa un saber essencial de tercer cicle **#56.ALG.PA.G** en un context diferent d'altres activitats de patrons, tot i que el que hi ha al darrere és també fer prediccions, perquè volem saber si saltar dos, tres punts «encaixa» en un nombre enter de voltes a la circumferència. Cal treballar la mateixa idea en contextos variats per tal que l'alumnat faci connexions i arribi a abstrure la idea de patró a partir de les diverses propostes.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de resolució de problemes **CE 1**, si poden interpretar i reformular la situació inicial de manera verbal o gràfica per resoldre el problema; la **CE 3** de raonament, ja que l'alumne haurà de formular conjetures investigant patrons i fent deduccions, i la **CE 5**, perquè s'estableixen connexions entre el sentit algebraic, en la recerca de patrons, i el numèric amb les taules de multiplicar.

Decorant pastissos



Font: elaboració pròpia

Curs: 5è

Enllaç: [Aramat Connexions](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

L'activitat s'inicia a partir del següent repte:

Tenim un encàrrec per preparar pastissos diferents utilitzant només tres complements sobre la base: merenga, cirera i xocolata. Per elaborar-los, seguirem la següent pauta: posarem merenga cada dos pastissos, cirera cada tres i xocolata cada quatre.

A continuació, es plantejaran diferents preguntes per afavorir les prediccions raonades i la investigació de patrons:

- Quin és l'ingredient que farem servir més? Per què?
- Quins porten merenga?
- Quins porten cirera? I xocolata?
- Hi haurà algun ingredient que no apareixerà mai sol?
- Quins pastissos porten merenga i cirera?
- I merenga i xocolata?
- I xocolata i cirera?
- Quins portaran els tres ingredients?
- Tots els pastissos quedaran decorats?
- Quins són els que no porten cap mena de decoració?
- El resultat varia si posem primer un ingredient o un altre? Quin creus que hauria de ser l'últim ingredient a posar? I el primer?
- El resultat canvia si comencem a decorar el primer pastisset o comencem pel segon?

Aquestes preguntes es poden contestar imaginant la sèrie, dibuixant els pastissos o simbòlicament, però sempre cal acompanyar el raonament amb les preguntes: «Com ho saps? Com ho pots representar? Ho podries explicar matemàticament?».

Aquesta darrera pregunta ens porta a relacionar els nombres múltiples, els múltiples comuns i les relacions que s'estableixen entre les taules de multiplicar amb l'estudi de patrons i poder prediccions d'una manera raonada.

Material

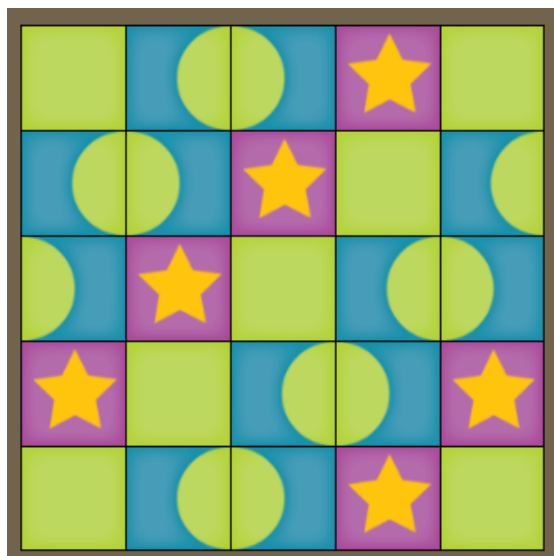
Es pot utilitzar peces del geomosaic per representar cadascun dels ingredients, però al tercer cicle ja es pot aplicar directament la representació simbòlica.

Justificació

Aquesta activitat es pot proposar des de cicle inicial a tercer cicle. Als cursos més baixos, es pot dur a terme de manera experimental i amb representació simbòlica, però a tercer cicle ens permet aplicar els coneixements de múltiples i divisors als patrons de repetició per aconseguir fer prediccions i generalitzacions raonades.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 3**, ja que l'alumne haurà de formular conjectures investigant patrons i fent deduccions; la **CE 4**, utilitzant el pensament computacional per planificar una estructura, i la **CE 5**, mitjançant connexions amb el sentit numèric per fer prediccions raonades.

Crear, descriure i analitzar patrons [Illuminations]



Font: Illuminations

Curs: 6è

Enllaç: [Analyzing Patterns \[Illuminations\]](#)

Eixos

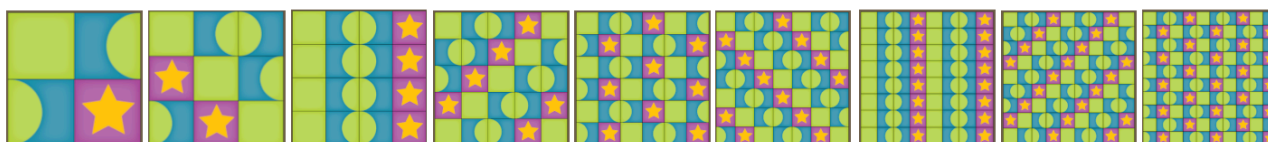
Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

L'aplicació interactiva de la web d'Illuminations té dues parts:

A la primera activitat podem **explorar patrons**. La part inferior de la pantalla ens permet emprar fins a deu elements per crear el patró. Després, aquest patró es repeteix a la quadrícula de la dreta. A l'exemple de la imatge, hem creat un patró de quatre elements que s'ha anat repetint fins a omplir tota la quadrícula. L'aplicació permet modificar la mida de la graella, fins a arribar a 10x10.



Font: Illuminations

La segona activitat ens mostra uns reptes de diferents nivells de dificultat. Ara la graella de la dreta mostra alguns elements i hem de crear un patró de fins a deu elements, de manera que quan el patró es vagi desenvolupant a la graella, coincideixi amb les peces que ja s'hi han posat.

Podem plantejar preguntes per conduir i estirar l'activitat:

- Fem un patró de cinc elements. Com queda a la graella? I si és de quatre elements? O de sis? Què passa quan es va desenvolupant a la quadrícula de 5x5?
- Estirem la graella per tal que sigui de 8x8 quadres. Podem fer patrons de diferent llargada a fi que el patró es repeteixi de la mateixa manera a cada fila?
- Quines combinacions de patrons i quadrícula faran que passi això? Com es relacionen el nombre d'elements del patró i de caselles de cada fila de la graella quan això passa?

L'activitat permet experimentar i anar provant per descobrir què passa. El nivell de complexitat el posem nosaltres si demanem que facin conjectures abans de la prova i si ho relacionem amb múltiples, divisors i residu, a fi que facin connexions amb el sentit numèric.

Material

Aplicació [*Creating, Describing and Analyzing Patterns*](#), de la web Illuminations.

Justificació

El **saber #56.ALG.PA.G** s'ha considerat essencial al tercer cicle de primària. La predicció raonada d'elements a una sèrie de repetició ja es treballa des de cursos anteriors i, més endavant, serà important per introduir el concepte de funció.

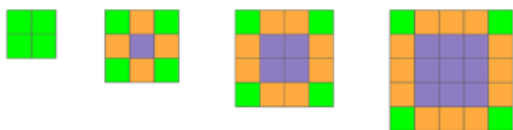
Aquesta activitat, a més de permetre crear patrons, fa la proposta inversa: a partir d'elements donats en una determinada posició (numèrica) dins la sèrie, on ha de ser aquest element dins el patró inicial? Això demana un nivell d'abstracció alt, tot i que l'activitat permet un llindar baix, ja que tot l'alumnat pot accedir a resoldre els reptes experimentant, per assaig i millora.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot la **CE 3** de raonament, perquè l'alumne haurà de formular conjectures investigant patrons i fent deduccions, i la **CE 5**, ja que permet establir connexions amb l'àmbit artístic en situacions en què les matemàtiques són una eina rellevant.

Visual Patterns [VisualPatterns.org]

Curs: 6è

Enllaç: VisualPatterns.org



Font: visualpatterns.org

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Raonament i prova (CE 3)

Breu descripció de l'activitat

La pàgina Visual Patterns ens proposa més de 500 patrons de creixement i el repte d'endevinar quantes peces necessitem per construir el pas 43, per al qual dona la solució.

Aquests patrons han estat contribucions de docents d'arreu que els fan servir a les seves aules.

Hi ha propostes amb quadrats, amb escuradents, amb dibuixos... i d'altres més complexes de construccions en 3D que creixen amb cada pas seguint un patró.

La manera de treballar-ho a l'aula hauria de permetre l'intercanvi d'estratègies entre l'alumnat, a partir de la conversa en grup gros, petit grup o per parelles. Després requereix un treball individual de registre de dades en una taula, per poder veure com creix el nombre de peces entre un element i el següent.

Al patró de la imatge ens preguntem:

Per construir el pas 10, quants cubets verds farà servir? I quants de taronges? I de color lila?

Pas	Verd	Taronja	Lila
1	4	0	0
2	4	4	1
3	4	8	4
4	...	12	9
...			
10			

Font: elaboració pròpia

Apareixen, per tant, els múltiples de quatre i els nombres quadrats, a més d'un element constant que són els cubets que queden a les cantonades.

Nota: Cal que el docent treballi les propostes amb anterioritat, perquè alguns patrons no són fàcils de deduir.



Material

Propostes de la web [Visual Patterns](#).

Justificació

El **saber #56.ALG.PA.G** s'ha considerat essencial al tercer cicle de primària. La predicció raonada d'elements a una sèrie de repetició ja es treballa des de cursos anteriors i, més endavant, serà important per introduir el concepte de funció.

Aquesta activitat, a més de permetre la creació de patrons, fa la proposta inversa: a partir d'elements donats en una determinada posició (numèrica) dins la sèrie, on ha de ser aquest element dins el patró inicial? Això demana un nivell d'abstracció alt, tot i que l'activitat permet un llindar baix, ja que tot l'alumnat pot accedir a resoldre els reptes experimentant per assaig i millora. Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de resolució de problemes **CE 1**, si poden interpretar i reformular la situació inicial de manera verbal o gràfica per resoldre el problema, i la **CE 3** de raonament, ja que l'alumne haurà de formular conjectures investigant patrons i fent deduccions.

Toc-Bum [AraMat1]



Font: Calaix +ie

Curs: 6è

Enllaç: [El Toc Bum](#) [Calaix +ie]

Eixos

Comunicació i representació (CE 6)

Destreses socioemocionals (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

El Toc-Bum és un senzill joc de càlcul més ric i complex del que pot semblar a primera vista. És un joc en què pot participar tota la classe.

Inicialment, s'adjudica un valor al Toc i un valor al Bum. Per exemple, per començar, podem decidir que Toc = 4 i Bum = 5.

Els nens asseguts en cercle, van dient els nombres en ordre, però parant atenció al fet que si el seu nombre es pot expressar com a suma de quatres, l'hauran d'expressar amb Tocs, i si conté el cinc, amb Bums.

**1 - 2 - 3 - Toc - Bum - 6 - 7 -
TocToc - TocBum - BumBum -
11 - TocTocToc - TocTocBum...**

El conductor del joc assenyala els participants i en diu ordenadament els nombres. Els participants que s'equivoquin o es passin de temps queden eliminats. El joc continua així fins que quedi un sol jugador.

En funció de l'edat de l'alumnat i de la seva fluïdesa de càlcul, podem iniciar el joc només amb els Toc.

Després es dona a cada parella un parell de valors Toc i Bum i se'ls demana que escriguin una sèrie de nombres de l'1 al 50, fent servir el codi Toc-Bum que els correspongui.

- Hi ha nombres que es puguin representar només amb Toc?
- Hi ha nombres que es puguin representar només amb Bum? Quins són?
- Heu trobat algun nombre que es pugui representar només amb Tocs però també només amb Bums? Hi ha aquesta possibilitat a totes les sèries?
- Trobeu nombres que es puguin representar amb diferents combinacions de Toc i Bum.



Justificació

L'activitat permet repassar les taules de multiplicar posant l'accent en el fet que els nombres d'una taula apareixen de manera periòdica al llarg de la recta numèrica. Pot ser una bona pràctica per consolidar l'aprenentatge de les taules al voltant d'un joc ben divertit. Tot i que a la web del calaix+ie es planteja com a activitat d'investigació, considerem que la descoberta i anàlisi del patró és massa complexa per a l'alumnat de primària. En canvi, sí que podem enriquir el joc amb preguntes com les que es proposen.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 6, en tant que s'hi poden representar conceptes amb eines i maneres de representar diferents a fi d'estructurar idees matemàtiques, i la CE 7 mentre fem el joc en rotllana, ja que es demana que l'alumnat mantingui actituds positives davant del repte i l'errada i que reguli les pròpies emocions, que solen aflorar en situacions de joc en les quals hi ha una certa competitivitat.

Saber #56.ALG.PA.H: Prediccions raonades d'elements consecutius, propers i llunyans, d'una sèrie de creixement. **#ALG.PC**

Quadrats a l'escaquer [AraMat1]



Curs: 6è

Enllaç: [AraMat \[CREAMAT\]](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

El problema comença amb un repte: «En un tauler d'escacs, quants quadrats podem veure?»

Inicialment, veuran que hi ha 64 caselles, que són quadrats. I també que hi ha un quadrat gran, de 8x8 caselles.

Podem conduir la conversa amb preguntes:

- Entremig del quadrat de 8x8 i dels d'una casella, hi ha altres quadrats? De quines mides?

A partir d'aquí, començaran a buscar els quadrats. Generalment, tendim a buscar primer els de 2x2 i després anem cap als més grans. Podem plantejar-nos si seria més fàcil buscar primer els de 7x7.

Continuem la conversa:

- Podem comptar-los tots? Com ho podem fer per anar per ordre i no deixar-nos-en cap?

De vegades comencen a trobar primer els de les cantonades i els del perímetre, o troben quadrats que no estan sobreposats amb d'altres. Compartint estratègies segurament algú dirà que podem fer el primer quadrat d'una mida, i anar-nos movent en horitzontal una casella cap a la dreta. És important que deixem temps per tal que aquestes estratègies apareguin entre l'alumnat i no dir-les nosaltres d'entrada.

- Podem fer una taula per anar anotant els que trobem de cada mida, per veure si trobem algun patró que ens ajudi a no haver-los de comptar tots d'un en un?

A les activitats de sentit algebraic és convenient organitzar la informació que obtenim en taules, per trobar patrons que ens facilitin la feina i ens donin pistes que després puguem argumentar.

Mida dels quadrats	Nombre de quadrats
1x1	64
2x2	...
3x3	...
...	
8x8	1

Es pot plantejar com a activitat col·laborativa, de manera que per grups esbrinin quants quadrats hi ha d'una mida determinada: un grup investiga els quadrats de 2x2, un altre els de 3x3, etc.

A l'escola Vall d'Ondara han fet la investigació a l'aula i ho expliquen al [vídeoMAT](#).

Material

Tauler d'escacs o paper quadriculat. Si volem treballar amb material manipulable, podem fer servir cubets encaixables per tenir quadrats construïts i moure'ls damunt una quadrícula de 8x8 amb quadrats de la mida dels cubets.

Justificació

Aquesta activitat planteja una investigació a partir d'un patró de creixement (quadrats d'un, dos, tres quadres). Treballa la resolució de problemes perquè a més de partir d'un repte, anima que l'alumnat es faci noves preguntes i permet compartir estratègies de resolució (enfocament exhaustiu i per parts del problema, començar pel final, anotar els resultats parcials en una taula per treure'n conclusions...). És un bon problema per treballar la representació, ja que l'ús de la taula ens facilita la descoberta del patró que ens porta a la solució general.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 1 i la CE 6, en elaborar representacions que ajuden a resoldre el problema, i la CE 2, en compartir possibles solucions i argumentar-les.

Saber #56.ALG.PA.I: Descoberta de regularitats, relacions i propietats dels nombres en la recta numèrica, el panell del 100 i la taula multiplicativa. **#NUM.SO**

Pràctica productiva de restes [PuntMat]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Font: PuntMat

Curs: 6è

Enllaç: [Pràctica productiva \[PuntMat\]](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 4)

Breu descripció de l'activitat

Comencem proposant dos nombres inicials a l'alumnat i els marquem d'un color a la taula numèrica. En el cas de l'exemple de la imatge, són el 66 i el 42.

A partir d'aquest moment, comencem restant aquests dos nombres, i continuem restant entre ells els nombres que vagin apareixent com a resultats.

Per exemple:

$$66 - 42 = 24$$

$$42 - 24 = 18$$

$$24 - 18 = 6$$

$$42 - 6 = 36 \text{ etc.}$$

Aquesta activitat, que pot substituir un full de pràctica de restes, fa que emergeixin determinants patrons al quadre del 100.

En aquest cas, com veiem, han aparegut tots els múltiples de 6 fins al valor inicial més gran.

Podem fer-nos preguntes:

- Què passa si els nombres inicials són consecutius?
- Què passa si tots dos són parells?

Al blog PuntMat trobem:

Malgrat que no ho sembli, el que hi ha darrere d'aquest innocent joc és el concepte de màxim comú divisor. Encara que no calgui tenir una idea de la divisibilitat per fer l'activitat

(es pot proposar a partir de 2n de primària), saber que el que trobem, quan fem totes les restes, són els múltiples del MCD dels nombres inicials ens va molt bé als mestres per saber amb un cop d'ull si les restes estan ben fetes o si falta alguna resta per fer. També ens dona moltes idees per proposar petites investigacions als alumnes.

Material

Panell del 100 o panell virtual que permeti marcar els nombres de colors, com el d'abcya.com.

Justificació

Aquesta activitat permet descobrir múltiples d'un nombre i tornar sobre les regularitats dels múltiples de 2, de 5, de 10, que apareixen a la taula del 100 formant columnes, però també recordar que altres múltiples, com els de 3, formen patrons en biaix.

Tot i no ser una activitat en què inicialment vagin a buscar patrons, sí que hi apareixen i la descoberta del patró els servirà per resoldre el problema.

També volem destacar aquesta activitat per la connexió que fa entre el MCD de dos nombres i les restes. Aquest algorisme de trobar el MCD s'anomena algorisme d'Euclides.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 2, perquè s'hi poden analitzar conjectures matemàtiques senzilles investigant patrons i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les. També la CE 4, perquè la proposta els demana reconèixer patrons, similituds i tendències en les situacions que es volen investigar.

Graella multiplicativa. Propietats de les caselles.



Font: CREAMAT

Curs: 6è

Enllaç: [CREAMAT](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 3 i CE 4)

Breu descripció de l'activitat

A partir d'un quadrat de 2x2 multiplicacions de la graella numèrica, com la de l'exemple, sumem les diagonals:

$$12+20 = 32$$

$$15+16 = 31$$

Què observem? Què ens preguntem?

Provem si passa a altres quadrats i descobrim que sí que passa.

Aquesta part de l'activitat es pot iniciar en grup gros, compartint argumentacions, i passar després a fer altres proves en un full de paper en el qual dibuixin la graella, de manera individual o per parelles.

Tot i que la justificació general potser és més indicada per als primers cursos de secundària, quan s'introdueix l'àlgebra, l'alumnat de tercer cicle sí que pot descobrir que el segon nombre de cada fila sempre és el primer més una vegada més el factor que estem multiplicant:

12	12+4
15	15+5

Així doncs, la suma de les dues diagonals té termes que apareixen en els dos casos (el 12 i el 15) i una diferència d'una unitat en una de les diagonals.

Aquesta activitat fa evidents patrons a la taula multiplicativa que no són evidents d'entrada. Si tenim la taula completa, de seguida veurem que els nombres de cada fila i columna van de 3 en 3,

o de 5 en 5. Com que es parteix de la graella buida, aquests patrons existeixen però no són visibles, i és una bona proposta per fer-los emergir.

Al saber **34.ALG.PA.G** de cicle mitjà hi ha una activitat de descoberta de regularitats ([Patrons al panell dels nombres de l'1 al 100](#)) que també podeu explorar si l'alumnat no l'ha fet a cursos anteriors.

Material

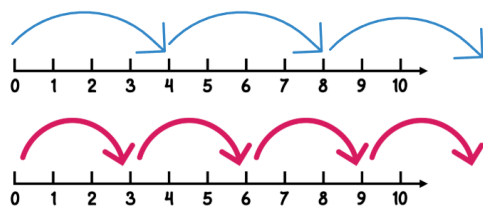
Panell del 100 amb cartons per posar productes o panell virtual que permeti mostrar i amagar nombres, com el de [ToyTheater](#).

Justificació

La descoberta de patrons és una bona eina per resoldre problemes que cal cultivar al llarg de tota l'escolaritat. Aquesta activitat, en la qual el patró no és visible amb un cop d'ull, permet fer valdre el fet de fixar-se en els patrons com a estratègia per entendre què passa a les operacions.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 3, analitzant conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les. També la CE 4, perquè la proposta els demana reconèixer patrons, similituds i tendències en les situacions que es volen investigar.

Salts a la recta numèrica



Font: elaboració pròpia

Curs: 5è

Eixos:

Resolució de problemes (CE 2)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Partim d'un repte inicial que cal investigar:

- De quantes maneres podem arribar al nombre 24 fent salts iguals?
- I al 36?
- Quins salts intermedis hi coincideixen?
- Quins són els salts més grossos que podem fer que serveixin per arribar als dos nombres?

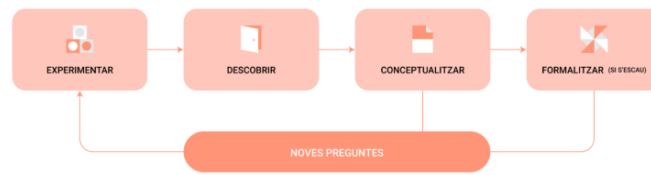
A partir d'aquesta petita investigació, podem parlar de múltiples i divisors, i en treballar amb parelles de nombres podem definir el màxim comú divisor d'un nombre.

A mesura que obtinguin resultats, podrem estudiar el vocabulari matemàtic que apareixerà amb les seves explicacions:

- La llargada dels salts que ens permet arribar de manera exacta a un nombre també és el **divisor** d'aquell nombre.
- Tots els nombres en què fem escala en passar-hi són els **múltiples** del nombre que representa la fletxa.
- Si arribem a un mateix nombre amb dues fletxes, és un múltiple comú dels dos valors. El primer és el **mínim comú múltiple**.
- La fletxa més grossa que ens permeti arribar a dos nombres és el **màxim comú divisor** d'aquests nombres.

Justificació

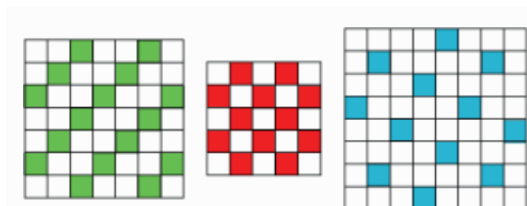
Com sempre que iniciem petites investigacions a l'aula, començarem per experimentar amb els nombres, descriurem gradualment les descobertes i els acompanyarem cap a la conceptualització, que en aquest cas se centra en la divisibilitat. Aquesta descoberta es pot fer molt bé a partir de 4t o 5è de primària. La formalització, és a dir, arribar a la definició formal de què és el MCM o el MCD, es pot deixar per a més endavant, ja que la divisibilitat es treballa a fons als primers cursos de secundària.



Font: CREAMAT a partir de la idea d'Anton Aubanell

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 2, analitzant conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les. També la CE 5, connectant diferents elements de les matemàtiques, en aquest cas patrons numèrics i el producte, valorant-ne la utilitat per relacionar i ampliar coneixements en un context matemàtic.

Els patrons de la taula numèrica es tornen bojos



Font: NRICH

Curs: 5è

Enllaç: [Table patterns go wild!](https://nrich.maths.org/10312) [NRICH]

Eixos:

Resolució de problemes (CE 2)

Connexió (CE 5)

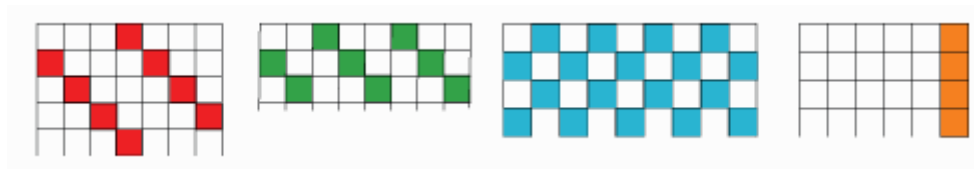
Breu descripció de l'activitat

Segur que en cursos anteriors ja s'han treballat a l'aula els patrons a la taula numèrica o multiplicativa organitzada en quadrícules de 10x10.

En aquesta ocasió, proposarem a l'alumnat que analitzi els patrons que es troben a quadrícules quadrades amb entre quatre i nou columnes a cada fila.

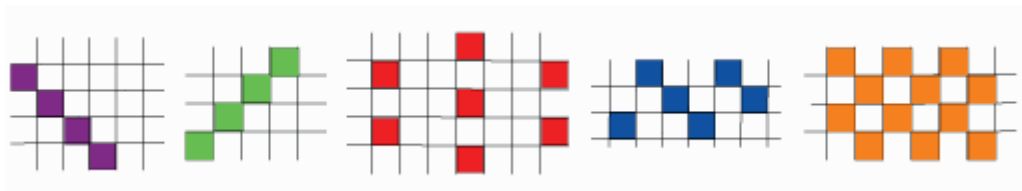
A partir d'imatges com les de dalt, els demanarem que investiguin quines taules de multiplicar generen aquests patrons.

A les imatges següents no es mostra la graella completa. Podem identificar quina taula de multiplicar s'ha utilitzat per a cadascuna?



Font: NRICH

Per anar més enllà, podem demanar-los quines taules de multiplicar i quines graelles es podrien haver emprat per generar aquests patrons.



Font: NRICH

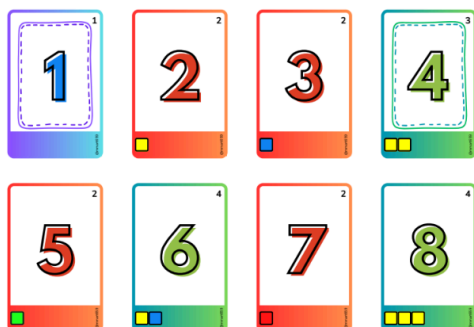
Aquesta darrera part de l'activitat permet trobar més d'una resposta.

Justificació

Tal com ens indica el web de NRICH, aquest problema permet fer una interessant investigació sobre les taules de multiplicar des del punt de vista dels patrons numèrics i geomètrics que segueixen.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 2, analitzant conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les. També la CE 5, connectant diferents elements de les matemàtiques, en aquest cas patrons numèrics i el producte, valorant-ne la utilitat per relacionar i ampliar coneixements en un context matemàtic.

Cartes de factorització



Font: Manel Martínez, @mmart659

Curs: 6è

Enllaç: [Cartes de factorització](#) [ARC]

Eixos:

Raonament i prova (CE 3)

Connexions (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Aquesta activitat s'adreça a alumnes de 6è de primària i té com a finalitat afavorir l'adquisició del **saber #56.ALG.PA.I**, mitjançant l'exploració guiada del material «Cartes de factorització».

L'activitat es duu a terme en grups cooperatius de quatre alumnes. Cada grup rep una selecció de cartes de l'1 al 25 (ampliables fins al 40 si es considera oportú), juntament amb una fitxa guia i un panell del 100. No es fa cap explicació prèvia del significat dels elements que conformen les cartes (colors, símbols, codificacions...): es tracta d'una descoberta, en què l'observació i la conversa són el motor de l'aprenentatge.

El docent convida els alumnes a explorar lliurement les cartes durant 20-25 minuts, amb preguntes com ara:

- Què hi observeu?
- Què tenen en comú els nombres d'un mateix color?
- Per què alguns nombres tenen més d'un quadradet a la part inferior esquerra?
- Què pot voler dir que un nombre estigui emmarcat?

És molt important que les preguntes no s'avancin, ni es donin totes de cop. Cal deixar temps perquè sigui el mateix alumnat que descobreixi les relacions que hi hagi.

Un cop finalitzada aquesta primera fase, es recullen les hipòtesis de cada grup en grup gros, tot promovent una conversa matemàtica en què el docent ajuda a fer visibles regularitats, estableix connexions entre les observacions i el panell del 100, i afavoreix que sigui l'alumnat qui formuli i verifiqui les seves idees.

Es pot proposar com a fase d'extensió que cada grup prengui una carta vermella (nombres primers), n'identifiqui els múltiples en el panell del 100 i els marqui amb el color del quadradet de la carta. Això permet observar regularitats associades a les taules de multiplicar, visualitzar seqüències i identificar punts comuns amb altres taules.

El rol del docent és fonamental: ha de garantir l'escolta activa, guiar sense imposar, reconduir les observacions cap al saber treballat i assegurar-se que la conversa col·lectiva permeti consolidar i connectar coneixements.

Material

Per a cada grup de quatre alumnes:

Un joc de cartes de factorització.

Un panell del 100 en format A3 (en blanc, per marcar).

Llapis, retoladors o llapis de colors.

Opcionalment, làmines transparents per sobreposar representacions de taules.

Per al mestre o mestra:

Una versió del panell del 100 projectable (digital o en cartell).

Llista de preguntes per dinamitzar la conversa i paucar la descoberta.

Justificació

L'activitat parteix del treball d'exploració del material com a punt de partida per accedir al coneixement abstracte. A través de la manipulació de les cartes de factorització i l'observació del panell del 100, l'alumnat pot detectar patrons visuals, establir relacions numèriques i reconèixer propietats dels nombres (nombres primers, nombres compostos, quadrats perfectes, potències, múltiples i divisors). El fet que cada carta contingui codis visuals potents (colors, marcs, quantitat de quadradets, posició en el panell) afavoreix una connexió immediata amb la regularitat matemàtica i permet un aprenentatge significatiu i progressiu.

La gestió de l'activitat des d'un enfocament basat en la conversa, la formulació d'hipòtesis i la justificació col·lectiva és clau per garantir que l'alumnat no només descobreixi patrons, sinó que els pugui verbalitzar, contrastar i integrar dins el seu esquema de coneixement. El panell del 100 actua com a eix vertebrador en què les regularitats es fan visibles, i les connexions amb la taula multiplicativa emergeixen naturalment a través dels múltiples.

El treball en grup fomenta la interacció i l'ajuda mútua, alhora que permet adaptar l'activitat a diferents ritmes d'aprenentatge. A més, la naturalesa oberta de la proposta fa que l'activitat sigui inclusiva i flexible, fet que afavoreix que tot l'alumnat trobi punts d'entrada i reptes adequats.

El desenvolupament de les competències específiques depèn de la gestió que els docents facin de l'activitat. Tanmateix, podem veure que amb la proposta l'alumnat treballa de manera clara la CE 3, ja que formula i comprova conjectures a partir de l'observació de patrons, regularitats i propietats dels nombres. També es desenvolupa la CE 6, perquè es promou la comunicació i representació d'idees matemàtiques dins del grup i en la posada en comú, utilitzant tant el llenguatge verbal com representacions gràfiques (taules, panells, símbols). Finalment, s'activa la CE 5, ja que l'activitat convida a establir connexions entre diverses representacions (cartes, panell del 100, taula multiplicativa) i a reconèixer com aquestes estructures numèriques es relacionen entre elles.

Model matemàtic

Sabers

Modelització de problemes de la vida quotidiana usant representacions matemàtiques.

- A. Interpretació de situacions reals que es poden representar matemàticament.
- B. Ús de materials manipulables i dibuixos, cada cop més esquematitzats, per representar situacions. **#ESP.VM #NUM.SO**
- C. Ús de materials manipulables específics per entendre i representar els nous sabers introduïts.
- D. Ús de diagrames i esquemes que facilitin la comprensió, la representació i la resolució de problemes en context (per exemple, recta numèrica, taules de doble entrada, esquema d'estructura multiplicativa, model de barres i gràfics). **[ESS] #EST.IN #EST.DI #EST.PI #NUM.CO #NUM.QU #ALG.PC**
- E. Elecció del model més adient a cada situació. **[ESS] #SOE.TR #EST.DI**

Descripció i orientacions

La modelització permet establir connexions entre dos mons: el món sensible (real) i el model d'aquest que, pel fet de ser simbòlic, està dotat d'unes regles que cal explicitar. El problema que es presenta a l'alumnat pot ser el mateix (una situació en què cal calcular la construcció d'una maqueta, el disseny d'un plànol o d'un itinerari...), però el model que construeixi per donar-li solució tindrà un nivell de formalització diferent en funció de la complexitat i precisió dels coneixements matemàtiques que hi intervinguin (Ruiz-Higueras et al., 2013).

Així doncs, aquest bloc té com a objectiu fonamental desenvolupar en l'alumnat la capacitat d'interpretar, representar i transformar situacions reals mitjançant models matemàtics.

En les propostes que trobareu a aquest apartat conviuen activitats a les quals es porta l'alumnat a buscar formes pròpies formes de representació mitjançant l'anàlisi de la situació que s'estudia, i d'altres en què es presenten models a fi que l'alumnat els vagi incorporant. Les dues opcions són importants: en la mesura que ens sigui possible, cal partir d'idees i models proposats per l'alumnat, promoure la creativitat i la discussió, però també és necessari que el mestre conegui i utilitzi diferents maneres de representar i modelitzar les situacions i les doni a conèixer a l'alumnat i així se les faci seves. Cal tenir en compte que un mateix problema pot donar lloc a models amb graus diversos de formalització, segons el nivell de desenvolupament de l'alumnat.

La modelització actua com a pont entre el context i l'abstracció, establint connexions entre els diferents blocs del sentit algebraic i amb altres sentits matemàtics. Al tercer cicle esdevé

especialment rellevant per fer créixer la capacitat d'analitzar situacions, representar-les de manera significativa i seleccionar l'estratègia o el model més eficient per abordar-les.

S'ha considerat essencial en aquesta etapa el **saber #56.ALG.MM.D**, que posa a disposició de l'alumnat i promou l'ús de diferents recursos, com esquemes i diagrames que faciliten la comprensió, representació i resolució de situacions complexes. Si s'empren sistemàticament, s'estableixin connexions amb altres sabers del sentit algebraic.

El **saber #56.ALG.MM.E** també és essencial, perquè ajuda l'alumnat a avançar des de models inicials cap a models més eficients i adequats, tot promovent la capacitat crítica i l'avaluació de les estratègies pròpies. Aquest saber suposa una evolució en el raonament matemàtic i el pensament estratègic.

La modelització matemàtica estableix múltiples connexions amb la resta de sentits matemàtics. Així, per exemple:

El **saber #56.ALG.MM.B**, que proposa l'ús de representacions esquemàtiques progressives, connecta amb el sentit espacial (bloc de visualització i modelització #ESP.VM) i amb el sentit numèric (bloc del sentit de les operacions #NUM.SO), en tant que aquestes representacions permeten donar sentit a les operacions en contextos visuals o geomètrics.

El **saber #56.ALG.MM.D** presenta una àmplia xarxa de connexions: amb els tres blocs del sentit estocàstic (inferència, distribució i probabilitat), ja que les eines gràfiques són bàsiques per llegir i interpretar dades; amb els blocs de comptatge i quantitat del sentit numèric, pel fet que facilita l'anàlisi de les estructures numèriques, i amb el bloc de pensament computacional del sentit algebraic, per la seva relació amb la representació d'algorismes i seqüències d'instruccions.

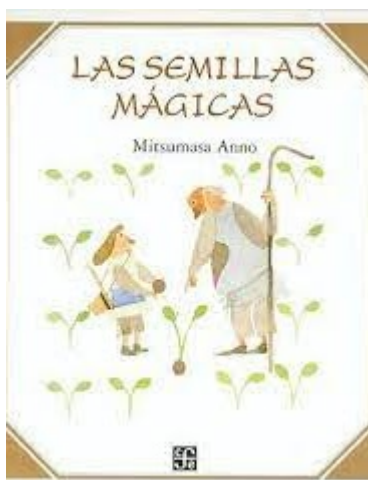
El **saber #56.ALG.MM.E**, que promou l'elecció del model més adient, connecta tant amb el sentit socioemocional (bloc de treball en equip, inclusió i respecte #SOE.TR), per la valoració de les aportacions dels companys, com amb el sentit estocàstic, ja que la tria d'un model implica interpretar i representar adequadament la informació, especialment en el bloc de distribució.

Aquest conjunt d'interconnexions posa en relleu la importància del bloc de model matemàtic com a element vertebrador del raonament matemàtic i com a recurs essencial per abordar de manera transversal altres sabers i competències.

Recursos i activitats

Saber #56.ALG.MM.A: Interpretació de situacions reals que es poden representar matemàticament.

Les llavors màgiques [Mitsumasa Anno]



Font: Contes matemàtics

Enllaç: [Contes matemàtics](#)

Eixos

Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Material

El conte, que es pot trobar a les biblioteques i [enregistrat a YouTube](#).

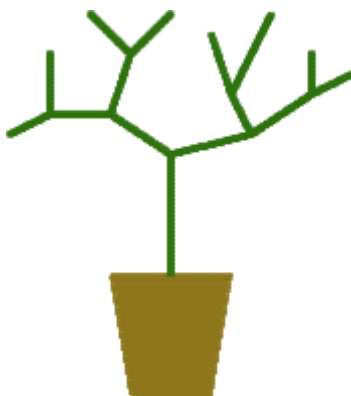
Breu descripció de l'activitat

El bruixot, quan dona dos llavors a en Joan, li diu: «Forneja'n una fins que quedi vermella, menja-te-la i no tindràs gana durant un any; planta l'altra llavor i així l'any vinent tindràs dues noves llavors màgiques.»

En Joan repeteix durant alguns anys el procés, però finalment decideix canviar d'estratègia i plantar les dues llavors. A partir d'aquell moment la història canvia: el primer any en Joan ja té quatre llavors, se'n menja una i en planta tres. L'any següent en tindrà sis, de les quals se'n menjarà una i en plantarà. L'altre següent en podrà recollir deu, de les quals se'n menjarà una i en plantarà nou, i així successivament.

El conte pot servir com a introducció i després podem simplificar la proposta i representar gràficament com aniria creixent una planta que cada mes fa dues branques noves a partir de les branques inicials. Quantes branques tindrà el primer mes? I el segon? I el tercer?

Podem trobar una altra proposta per treballar la mateixa idea a la pàgina web de NRICH: [The amazing splitting plant](#).



Font: NRICH

Justificació

El conte de Mitsumasa Anno és molt bonic i interessant i ens acostava a la idea que podem representar situacions matemàtiques complexes per entendre què s'hi amaga al darrere. La segona part de l'activitat, de creació de nous patrons, obre el camí cap a moltes exploracions possibles. Per explicar com creix la planta, alguns nens faran dibuixos o representacions més esquemàtiques i d'altres empraran taules amb nombres. És una bona activitat per ajudar l'alumnat a fer el pas des del dibuix, que fa referència a aspectes concrets, cap a la representació simbòlica, esquemàtica, que és cap a on volem anar en matemàtiques.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 5, establint connexions entre la representació del diagrama d'arbre i el producte de factors iguals, i la CE 6, perquè fem la representació i el llenguatge matemàtic per donar-li significat i per adquirir noves eines que ens ajudin en la resolució de problemes.

Què s'amaga dins l'ampolla?



Font: ARC

Enllaç: [Què s'amaga a l'ampolla?](#) [ARC]

Eixos

Raonament i prova (CE 3)

Connexió (CE 5)

Comunicació (CE 6)

Destreses socioemocionals (CE 7 i CE 8)

Breu descripció de l'activitat

Comencem la sessió mostrant a l'alumnat una ampolla opaca a l'interior de la qual hi ha cinc boles de dos colors diferents.



Font: Escola Sant Lluís

Sacsejant i tombant l'ampolla, veurem el color només d'una de les boles que treu el nas pel tap.

Així doncs, els infants no poden veure l'interior de l'ampolla, però sí fer-hi observacions successives i anotar els colors obtinguts. En aquesta primera part de la sessió, convidem l'alumnat, en grup gros, a fer unes poques extraccions i observar què succeeix. Podem demanar també que elaborin conjectures raonades sobre quina distribució de boles de colors diferents hi ha a l'ampolla.

Tot seguint, distribuïm per a cada grup d'alumnes una còpia de la mateixa ampolla opaca. A partir de les primeres visualitzacions, cada grup registra les dades en una taula, n'analitza les freqüències i elabora una primera hipòtesi sobre quants cubs de cada color hi ha dins l'ampolla. Posteriorment, els grups comparteixen els seus resultats i poden ajustar o reformular la seva hipòtesi a partir de l'experiència col·lectiva. Finalment, es comparen les conjectures de tots els grups i es contrasta amb la composició real de l'ampolla.

L'activitat combina l'experimentació empírica amb la construcció d'un discurs matemàtic. Els infants aprenen a formular hipòtesis fonamentades, a partir de dades parcials, i a discutir-ne la coherència. També permet introduir les nocions bàsiques de probabilitat (possible, segur,

impossible), la regla de Laplace i l'ús de fraccions, decimals i percentatges per expressar probabilitats. L'alumnat ha de dissenyar l'experiment per esbrinar quantes boletes de cada color hi ha dins l'ampolla, registrar les observacions de manera acurada, treure'n conclusions després d'un nombre petit d'observacions i després recollir més informació i modificar, si escau, la hipòtesi inicial, justificant el seu raonament.

Aquesta activitat es troba àmpliament desenvolupada a la [Guia Didàctica](#) i a través de la [videoconferència](#) de presentació de la guia.



RESULTATS				
GRUP A	● ● ● ● ●	48	20	
GRUP B	● ● ● ● ●	35	10	
GRUP C	● ● ● ● ●	73	57	
GRUP D	● ● ● ● ●	46	12	
GRUP E	● ● ● ● ●	74	62	
GRUP F	● ● ● ● ●	40	10	
TOTAL		296	161	

Font: guia del programa Florence

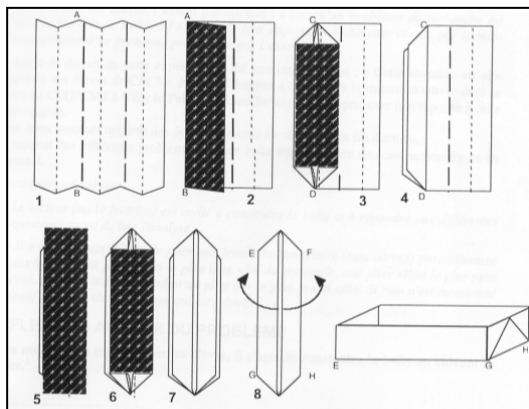
Justificació

Aquesta activitat parteix d'una situació d'incertesa i convida l'alumnat a prendre decisions fonamentades en dades experimentals. En fer extraccions amb reposició d'una ampolla opaca, es genera la necessitat d'utilitzar estratègies de registre i anàlisi de dades per fer prediccions raonades sobre el contingut ocult. Això afavoreix l'aprenentatge de sabers propis de l'atzar i la probabilitat a partir de l'experiència directa i significativa, i la situa com a activitat pròpia del sentit estocàstic (**saber #56.EST.PI.C**).

Però també és un exemple clar del treball de modelització a primària. Davant una situació real (conèixer una determinada distribució de la qual només en podem veure mostres successives) l'alumnat, amb l'ajuda del docent, dissenya un «experiment» emprant eines matemàtiques. El registre ordenat de la informació obtinguda i el concepte de proporció li permet fer una conjectura argumentada que, després de ser discutida amb els companys, torna a la «realitat» i dona resposta a la pregunta inicial.

Pel que fa a les competències específiques, l'activitat desenvolupa especialment la CE 3, ja que l'alumnat formula i revisa hipòtesis amb l'ajuda de dades, i la CE 5, en establir connexions entre la probabilitat, el recompte i la representació numèrica. També s'activa la CE 6, a través de la representació gràfica i verbal de les dades i resultats, i la CE 7 i CE 8, pel treball en equip i la gestió de l'error i de la incertesa d'una manera constructiva.

La capsa de la pastissera



Font: Ruiz Higuera, modelització a primària

Enllaç: La capsa de la pastissera ([recurs](#))

Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Els direm que som artesans que fem les capses per a l'obrador, per fer les coques a la pastisseria. Es demana als nens i nenes que construeixin, a partir d'un full DIN A4 una capsa seguint l'esquema de la imatge. Se'ls dona una fotocòpia a cadascun.

Guïem la tasca fent preguntes:

- Quines són les mides de la capsa que heu construït a partir d'un full A4?
- Quines mides hem de prendre? En quines unitats? Com ho deixarem anotat?
- Podríem pensar quines serien les mides de la capsa construïda a partir d'un full de 18 x 254 cm?
- Quines serien les dimensions d'una capsa feta a partir d'un full de 15x21 cm?
- Podem recollir tota aquesta informació en una taula?

Però un cop dominem l'art de fer capses, podem continuar investigant. Ara ja no farem el paper d'artesans, sinó que esdevenim enginyers:

- Si volem construir una capsa de manera que la base mesuri 6x13 cm, com hauria de ser el full original?
- I si volem construir una capsa de base quadrada de 5 cm x 5 cm?
- Què podem fer per preveure les dimensions de la capsa sense necessitat de construir-la?

Aquesta proposta pot portar-se molt més enllà, fins a secundària, investigant de quina manera varia el volum de la capsa en funció de la mida dels costats inicials.

Justificació

Tal com diu Ruiz Higuera a l'article [La modelización matemática en la escuela primaria: la reconquista escolar de dominios de realidad](#) (Ruiz-Higuera, 2008):

«[...] l'objectiu de la proposta és dur a terme una activitat matemàtica de modelització d'un sistema real que permeti als alumnes:

- formular hipòtesis,
- validar o rebutjar les hipòtesis formulades,
- rebutjar concepcions errònies,
- superar obstacles,

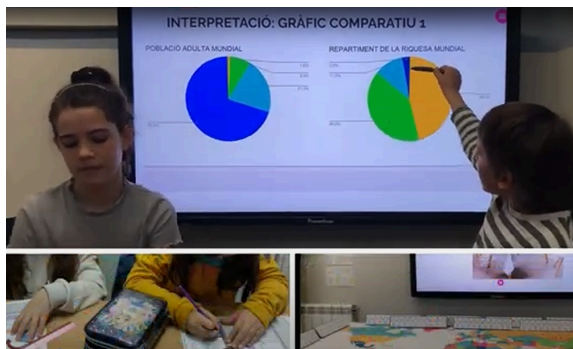


- construir un possible model del sistema real que permeti resoldre problemes plantejats al sistema,
- debatre la validesa del model,
- analitzar i treballar matemàticament el model per anticipar coneixements sobre el sistema,
- enriquir els coneixements sobre sistema per mitjà de les propietats del model,
- confirmar les propietats del model per mitjà de la validació empírica sobre el sistema,
- ampliar i generalitzar les característiques del sistema.»

La situació genera un procés de modelització recurrent amb models geomètrics per explicar les mides de les capsas, i en el cas d'alumnes de secundària, models algebraics i de funcions.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 3, analitzant conjectures matemàtiques senzilles investigant patrons i relacions, i la CE 4, definint instruccions pas a pas per resoldre un problema, així com fent deduccions i comprovant-les. També la CE 5, connectant diferents elements matemàtics, en aquest cas, les dimensions del full i les de la capsa, o les dimensions de la capsa a partir de l'anàlisi del plegat de paper.

On seus a taula?



Font: Escola de Lladurs, vídeoMAT

Enllaç: [On seus a taula?](#) [vídeoMAT]

Eixos

Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Destreses socioemocionals (CE 7 - CE 8)

Breu descripció de l'activitat

Els nens i nenes de cinquè i sisè de l'Escola de Lladurs han llegit l'informe Oxfam de gener del 2017 i volen comunicar algunes de les informacions que hi han trobat fent servir les matemàtiques: amb diagrames, taules i altres representacions volen que tots ens hi impliquem.

Traslladen les dades a una taula de valors, la representen gràficament i analitzen quin és el repartiment de la riquesa mundial. Comparen gràfics i decideixen representar tota la població mundial a una taula parada, distribuint-la en quatre grups i repartint tota la riquesa del món, representada amb una pizza i una gerra d'aigua, que es divideixen de manera visiblement desigual.



Font: Escola de Lladurs, vídeoMAT

Justificació

Aquest vídeo del vídeoMAT pot ser inspirador per plantejar-nos com podem fer servir models matemàtics il·lustradors per comunicar les recerques i projectes que es facin a l'escola.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta ha permès als nens i nenes de l'Escola de Lladurs treballar la CE 5, en tant que han establert connexions entre el món que els envolta i les matemàtiques, que els han

permès representar la realitat i desenvolupar la capacitat crítica. També la CE 6, ja que l'activitat posa el focus en comunicar mitjançant la representació de conceptes i resultats d'estudis amb diferents eines. Finalment, volem destacar que propostes com aquestes també contribueixen al desenvolupament de la competència socioemocional, perquè permeten a tots els infants col·laborar en el treball en equip, assumir responsabilitats i enriquir l'aprenentatge propi i el col·lectiu.

Hàmsters i grans de pinso



Font: Canva

Curs: 5è

Enllaç: [La modelización matemática en la escuela primaria: la reconquista escolar de dominios de realidad](#) (Ruiz-Higueras, 2008) i [recurs](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 3)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Perquè els alumnes puguin posar en funcionament el seu model implícit d'equitat, se'ls demana distribuir diferents quantitats de grans de pinso (empaquetats en bossetes) entre grups de hámsters. Hauran de posar en relació dos grups de nombres: grups de hámsters i quantitats de grans de pinso, controlant que aquesta relació sigui equitativa.

Es comença la proposta amb un seguit de repartiments no equitatius. Aquest repartiment es pot fer de manera aleatòria. Es tracta de dur a terme un repartiment aleatori de paquets que contenen diferent número de grans entre els grups de hámsters, a fi de provocar que els alumnes s'hi manifestin en desacord i explicitin criteris per a una distribució equitativa.

	5	3	3	6	7	8	7
	9	19	17	19	31	26	35

Font: elaboració pròpia

Iniciem una segona fase de l'activitat en la qual anem cap a un repartiment equitatiu que empri el nombre més gran de grans. Com que la distribució dels grans en els paquets no és justa (equitativa), obrirem els paquets per modificar-ne el nombre. (No es canvia el nombre de hámsters de cada grup.)

Distribuirem el nombre més alt possible de grans. Si podem, tots els grans.

Conduïm la investigació plantejant preguntes:

- Com podem refer els paquets perquè la distribució sigui equitativa i utilitzem el nombre més gran possible de grans? (Podem variar la quantitat total de grans: 68, 75, 100, 122, 150, etc.)
- Equitatiu vol dir que tots els grups de hámsters han de tenir el mateix nombre de grans?
- Dos grups iguals de hámsters han de tenir el mateix nombre de grans?

En el curs d'aquests debats, va emergint la noció de ració de menjar de cada hàmmster. Això ens conduirà cap al coeficient de proporcionalitat. Perquè el repartiment de grans entre els grups de hàmmsters sigui equitatiu, la ració ha de ser la mateixa.

	4	8	16
	10	20	24

	3	6	15	21
	9	18	45	63

Font: elaboració pròpia

Després se'ls proposen altres distribucions per tal que per grups les analitzin, o se'ls proposen un parell taules incompletes, en què hi ha dues proporcions i han de completar la resta, a fi que ells mateixos decideixin com organitzar, d'acord amb la informació que tenen, els hàmmsters i els grans de pinso.

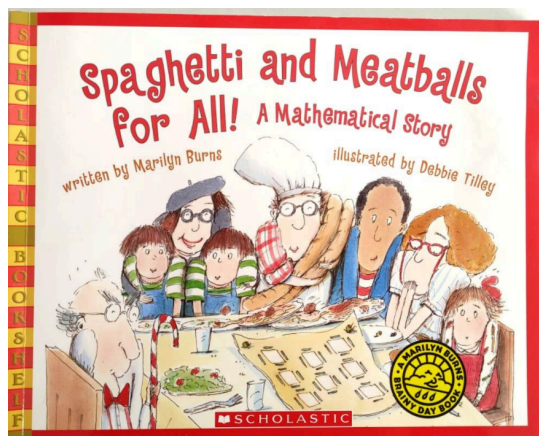
Justificació

L'objectiu de la proposta, àmpliament descrita a l'article enllaçat, és generar el model proporcional a partir de la convenció social d'equitat a l'escola primària, a través de la quantificació de quantitats discretes en un sistema.

L'alumnat parlarà de raons i proporcions com un parell de nombres naturals, i haurà d'argumentar la validesa dels repartiments a partir d'aquesta idea, que portarà gradualment cap a l'abstracció. Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 3, analitzant conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons i relacions, i la CE 6, en tant que hauran d'interpretar i incorporar el llenguatge matemàtic propi de les proporcions i donar-li significat.

Saber #56.ALG.MM.B: Ús de materials manipulables i dibuixos, cada cop més esquematitzats, per representar situacions. **#ESP.VM #NUM.SO**

Espaguetis i mandonguilles per a tots. [Marilyn Burns]



Font: Marilyn Burns

Curs: 5è-6è

Enllaç: [Contes Matemàtics](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 3)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Marily Burns ha estat escrit el conte *Spaghetti and Meatballs for all!*, és educadora de matemàtiques i autora de molts llibres i articles sobre educació matemàtica.

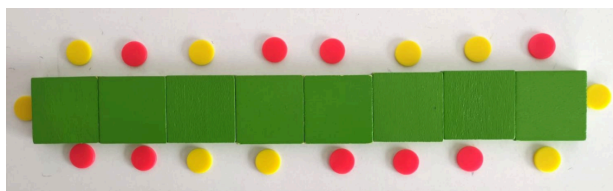
<https://marilynburnsmath.com/>

Proposa una història en la qual els avis conviden tota la família a dinar i fan una distribució de taules que es va modificant a mesura que arriben els convidats.

El que hi ha al darrere és l'estudi de patrons a mesura que s'incorporen taules a una filera.

Si a la taula inicial hi caben quatre comensals, en afegir una segona no n'hi caben vuit, sinó només sis. Què passarà si hi afegim més taules?

Si treballem amb material manipulable, podem representar-ho així:



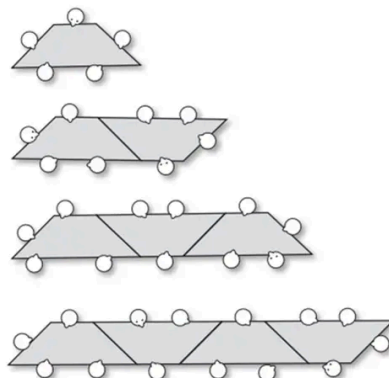
Font: Contes matemàtics

A la web de manipulatiu virtuals de Mathigon, podem experimentar:



Font: [Mathigon.Polypad](#)

I podem fer variacions de l'activitat modificant la mida i la forma de les taules, com és el cas de l'exemple 122 del web [Visual Patterns](#):



Font: Visual Patterns #122

Justificació

Aquesta proposta sovint apareix a les proves d'avaluació de competències. És interessant perquè planteja un patró que no creix amb una proporció directa (4, 8, 12, 16...), sinó que hi ha uns elements (en el cas de les taules, els comensals que queden a les puntes) que no es modifiquen al llarg de la sèrie: 4, 6, 8, 10, que expressat en forma de funció correspondria a $y = 2x + 2$.

L'activitat és bona per introduir una taula de recompte, veure que el creixement és constant, i fer l'estimació de quantes persones hi poden seure si tenim un nombre determinat de taules. Fins i tot poden arribar a deduir el terme general, que expressen amb les seves paraules, sense haver de fer servir el llenguatge algebraic, més propi de secundària.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 3, analitzant conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons i relacions, i la CE 6, en tant que hauran d'interpretar i incorporar el llenguatge matemàtic propi de les proporcions i donar-li significat.

Fem capses [Fem Matemàtiques]



Font: Roser Matas, Fem Matemàtiques

Enllaç: [Capses](#) [Fem Matemàtiques]

Eixos

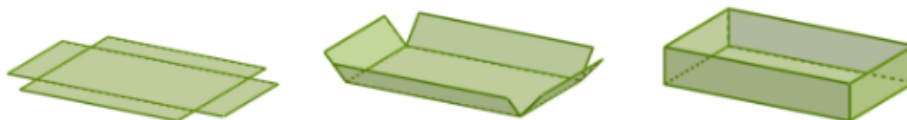
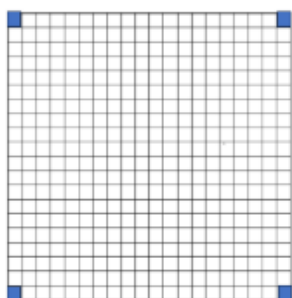
Resolució de problemes CE 2)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Es planteja el següent problema:

Amb un quadrat de paper quadriculat de vint quadrats per vint quadrats, tal·leu a cada cantonada quadrats idèntics d'un per un i doblegueu les solapes per fer-ne una capsa sense tapa.



Font: Roser Matas, Fem Matemàtiques

- Quin és el volum de la capsa? Com ho esbrineu?
- Si en comptes de tallar quadrats d'1 x 1, tal·leu d'altres quadrats iguals a cada cantonada, quins volums obteniu? Expliqueu com ho calculeu.
- Quin és el volum màxim de la capsa amb un paper de vint quadres per vint quadres? Per què?

L'ús de material manipulable com els reglets d'1 o els cubets del material de SMD d'1 cm³ poden ajudar a resoldre el repte.

Després se'ls pot animar a provar de fer capses amb altres mides de paper quadrat.

Podran esbrinar una manera, ni que sigui aproximada, de trobar la mida del costat dels quadrats que s'han de retallar per aconseguir el màxim volum? Què passa amb la més baixa? I amb la més alta?

Material

Pot ser útil disposar de paper quadriculat 1 cm de costat ([Enllaç](#)).

Justificació

El problema de les capsas és molt interessant i ens permet plantejar-lo a diferents etapes educatives en funció del que vulguem treballar. Amb l'alumnat de secundària s'utilitza com a model d'una funció que creix segons l'altura i la mida dels costats de la base, que, com heu vist, depenen l'un de l'altre: Com més alta sigui la capsa, més petit serà el costat perquè li estem «retallant quadradets».

En aquest cas, es planteja com un problema a partir del qual podem introduir o consolidar la idea de les unitats cúbiques per mesurar el volum. En treballar amb centímetres cúbics, que a més podem manipular fent ús del material, ens permetrà establir un pont que va del concret (el material) a l'abstracte, quan veuen que per obtenir el resultat multipliquem les mides de les tres dimensions.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 2, analitzant conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les. També la CE 5, connectant diferents elements de les matemàtiques, en aquest cas el model de la capsa de 3D i el producte, valorant-ne la utilitat per relacionar i ampliar coneixements en un context matemàtic.

Resoldre «problemes» de fraccions [CREAMAT]



Font: CREAMAT

Curs: 5è-6è

Enllaç: [Resoldre «problemes» de fraccions \[CREAMAT\]](#)

Eixos

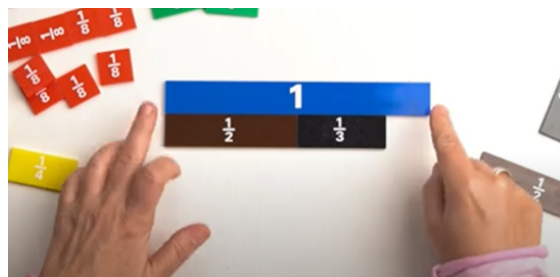
Resolució de problemes (CE 1 i CE 2)

Breu descripció de l'activitat

Es planteja una situació contextualitzada presentada com a petit problema aritmètic en què intervenen fraccions:

En Martí va de casa seva a casa dels seus cosins en bicicleta. A la meitat del recorregut se li rebenta una roda i comença a caminar. Fa un terç del recorregut a peu. Per la carretera passen els veïns i s'ofereixen a portar-lo en cotxe i encara fa tres quilòmetres amb aquest vehicle fins a arribar al seu destí. La pregunta que es planteja és: «A quina distància de casa seva viuen els seus cosins?»

L'ús del material de fraccions pot ser-nos de gran ajuda per visualitzar aquesta mena de propostes:



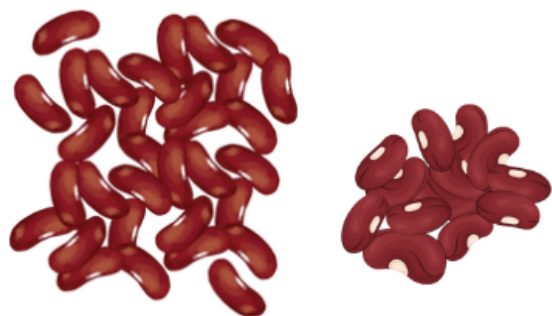
Font: CREAMAT

Justificació

L'objectiu de la proposta no és que totes les situacions de càlcul amb fraccions es resolguin emprant material, sinó donar models que ajudin l'alumnat a visualitzar la situació, a fi de donar-los eines i estratègies que els ajudin en la resolució de problemes.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permet treballar la CE 1, perquè ajuda l'alumnat a interpretar i reformular la situació de manera gràfica i elaborar representacions matemàtiques eficaces que portin a la resolució de problemes. A la llarga, el que vol aconseguir és que l'alumnat sàpiga seleccionar entre diferents estratègies i eines per resoldre un problema, tal com recull la CE 2. Aquesta proposta també treballa el saber #56.ALG.MM.D.

Fraccions amb piles de llegums



Font: elaboració pròpia

Nivell: 5è

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Connexions (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Cada parella d'alumnes té un grapat de llegums. No cal que en tingui molts i poden ser lleties, cigrons, mongetes... Si podem triar, són preferibles les mongetes per la mida i perquè no rodolen.

L'activitat la inicia el docent, verbalitzant una situació en què intervenen fraccions senzilles:

- La meitat dels nens i nenes de la classe va a educació física. L'altra meitat, va a música.

Es tracta que, sense comptar, organitzin el grup de mongetes a la taula de manera que expliqui la situació.

Després es poden proposar situacions més complexes:

- Una quarta part dels nens de 1r porta ulleres. La resta, no.
- Gasto una cinquena part dels diners que m'han donat en l'aminadures, i guardo la resta.

Per conduir cada situació, podem fer preguntes per comentar-les entre tots:

- Com heu fet la quarta part dels elements?
- Quins representen els que porten ulleres? I els que no en porten?
- Quina fracció representa els que no porten ulleres?



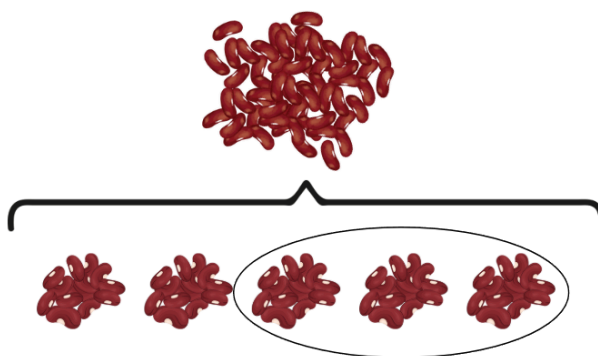
Font: Escola Pompeu Fabra, Lloret de Mar.

Probablement apareixeran diferents estratègies: fer meitats i després la meitat d'una meitat, fer quatre grups iguals per fer els quatre quarts i agrupar o no els que queden, posar les mongetes en forma de cercle o de rectangle per fer les parts iguals, comptar...

A poc a poc, anem complicant les situacions i les fraccions que volem que representin:

- A dues terceres parts dels nens de 5è no els agrada el bròquil.
- Tres cinquenes parts dels estudiants de la UAB comparteixen pis.

En aquests exemples l'alumnat anirà fent primer les parts iguals (per exemple, els cinquens) i després agafarà tres grups de cinquens per representar la fracció.



Font: elaboració pròpia

Aquest model els acosta a **la idea de fracció d'un nombre**, ja que estem treballant amb un nombre indeterminat de mongetes, però fàcilment veuen que el que fan és dividir (repartir) pel denominador i, quan agrupen, multiplicar pel numerador.

Un altre material que ens ajuda a entendre la fracció d'un nombre és el [llibre de miralls](#), a partir d'una idea de Maria Antònia Canals:



Font: CREAMAT

Material:

Mongetes (un grapat petit per parella).

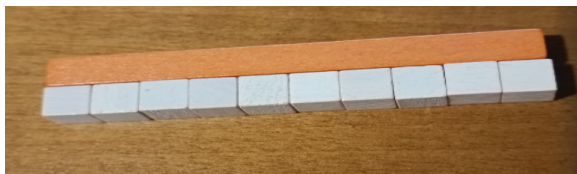
Justificació

Amb aquesta proposta relacionem el concepte de fracció, que a poc a poc van adquirint, amb un material concret. Per tant, introdueix una altra representació de les fraccions diferent dels cercles de fraccions i el mur de fraccions de Freudenthal. Més endavant, amb alumnat més gran, també pot servir per preparar de manera intuïtiva la idea de fracció d'un nombre.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta mobilitzarà la CE 2, emprant diverses estratègies i formes pròpies de raonament per resoldre un problema i explicar-ne el procés; la CE 5, en fer connexions entre diferents significats de les fraccions per fixar coneixements, i la CE 6, en donar significat al llenguatge matemàtic a través de la representació amb materials.

Saber #56.ALG.MM.C: Ús de materials manipulables específics per entendre i representar els nous sabers introduïts.

Visualitzar els percentatges



Font: Escola Pompeu Fabra (Anglès)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Els reglets ens permeten visualitzar el que representen els percentatges d'un nombre per poder-los calcular de manera entenedora i arribar a la comprensió de l'esquema del model de barres.

El reglet taronja simbolitza el valor total del nombre que volem utilitzar i els reglets blancs les deu parts iguals que podem fer a partir d'aquest nombre.

Com que el valor total és el 100 %, cadascuna de les parts simbolitza el 10 %.

valor del total									
10%									

Font: GAMAR

En la primera activitat es fan diferents propostes del valor total i es calcula el valor del reglet blanc, i s'observa que és una desena part del total. Per tant, descobrim que el 10 % equival a dividir el nombre per deu.

Si el valor total és 30									
3									

Si el valor total és 420€									
42									

Si el valor total és 55									
5'5									

Si el valor total és 8									
0'8									

Font: GAMAR

A continuació es proposen diferents reptes, com: «Volem comprar una camisa que val 40 €. Si em descompten el 40 %, quants diners m'estalviaré? Quant hauré de pagar?»

valor del total: 40									
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Em descompten 16€				Hauré de pagar 24€					

Font: GAMAR

La manera més ràpida de calcular quant haig de pagar és pensar que hem de pagar el 60 % que no ens descompten, per tant, $4 \times 6 = 24$ €, però també es pot restar el descompte aplicat del preu total.

Utilitzar aquesta tècnica ens ajuda a entendre de manera manipulativa el significat de cada situació i calcular el resultat a partir del que representa el descompte respecte del deu per cent. De mica en mica, es poden substituir els reglets per representacions amb el model de barres, com les proposades en la situació anterior.

Material

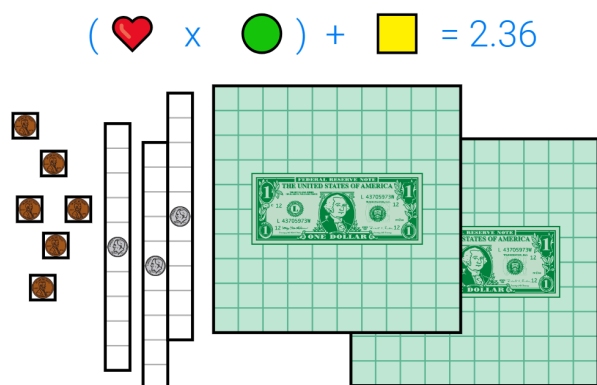
Reglets.

Justificació

L'ús de materials manipulables específics per entendre i representar els nous sabers introduïts ajuda els alumnes a descobrir per ells mateixos els conceptes i interioritzar els processos que cal aplicar per resoldre'ls. En aquest cas concret, els alumnes descobreixen el significat dels percentatges i resolen situacions de manera raonada, sense avançar l'aplicació de fórmules per executar càlculs.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de resolució de problemes **CE 1**, ja que l'alumne interpreta una situació quotidiana amb eines matemàtiques; la **CE 2**, aplicant diferents tècniques, estratègies i formes de raonament, i la **CE 6**, utilitzant representacions gràfiques per entendre i resoldre problemes.

Substituir figures (amb decimals)



Font: MathLearningCenter

Curs: 6è

Enllaç: [Replace shapes](#) [MathLearningCenter]

Eixos:

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

La proposta és similar a moltes de les propostes de substituir figures per nombres, com als criptogrames que s'han presentat en cursos anteriors.

Però en aquest cas, a més de partir d'un repte que inclou nombres decimals, ens proposa fer servir material manipulatiu (o virtual) com a eina auxiliar.

$$\left(\text{cor} \times \text{cercle} \right) + \text{quadrat} = 2.36$$

Font: MathLearningCenter

El repte consisteix a substituir els tres símbols (el cor, el cercle i el quadrat) per tres nombres, i ens indica que només un dels nombres és un nombre natural. Els altres dos són decimals. La solució no és única, i això permet un treball més ric a l'aula, tant perquè la primera resposta no és l'única, i així encoratgem els altres alumnes a trobar les seves solucions, i també permet que l'alumnat que trobi una resposta pugui continuar investigant per trobar-ne d'altres.

Aquesta activitat posarà en joc el que saben els alumnes sobre operacions inverses i sobre nombres decimals.

La mateixa activitat, a la part dreta de la pàgina web, ens proposa tres materials per experimentar amb ells: monedes, la recta numèrica i els blocs multibase, que podem emprar fent servir la placa com a unitat, la barra com a dècima i el cubet petit com a centèsima part de la unitat. El material donarà a l'alumnat un model i a la vegada un context en el qual les operacions prendran sentit.

Math Learning Center ens proposa un seguit de preguntes per iniciar la tasca:

- Com podries expressar i representar les relacions numèriques en aquesta operació?

- Pensa en diferents maneres de començar. Què passa si comences pensant en els valors que podria tenir el cor i el cercle? Què passa si, en canvi, comences triant un valor per al quadrat?
- Quin símbol creus que tindria més sentit per a l'únic que és un nombre enter i no decimal?

Per portar l'activitat més enllà proposa:

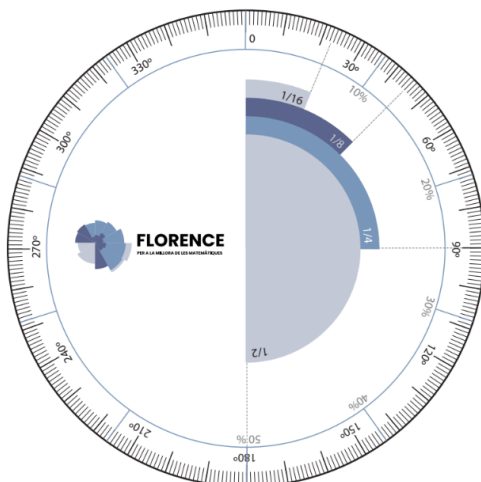
- La resposta que has obtingut és l'única? Com ho saps?
- Si mantens el nombre enter igual, com podries canviar els altres dos nombres?
- Prova de crear el teu propi trencaclosques de nombres i comparteix-lo amb un amic.

Justificació

La introducció dels materials en aquesta proposta fa que deixem d'enfrontar-nos a un problema de càlcul descontextualitzat: sense el material, pot tenir sentit la resolució per assaig i error (o assaig i millora, ja que segurament l'alumnat anirà modificant els nombres d'acord amb els resultats que obtingui per acostar-se més a la resposta correcta). En canvi, si els proporcionem el material, podem ajudar-los que imaginin el producte com a suma repetida un nombre enter de vegades d'un valor decimal per aconseguir valors propers al resultat, i la suma final com l'afegit que ens caldrà per obtenir el resultat exacte.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de resolució de problemes **CE 1**, ja que l'alumne interpreta una situació amb eines matemàtiques, la **CE 2**, aplicant diferents tècniques, estratègies i formes de raonament, i la **CE 6**, en aprofitar representacions gràfiques o material manipulable per entendre i resoldre problemes.

El cercle de fraccions [Programa Florence]



Font: programa Florence

Curs: 6è

Enllaç: [Recurs](#)

Eixos:

Connexions (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Construir un cercle de fraccions és ben senzill. Només cal retallar dos cercles de cartolina de colors diferents. Poden ser del mateix diàmetre o de diàmetres similars. Després farem a cada cercle un tall que coincideixi amb un radi. Només cal encaixar un cercle amb l'altre i fer-los girar.



Font: Proyecto Sur

Podem decidir si volem marcar determinades fraccions en un dels cercles, prenent sempre com a origen el tall que hem fet. Som partidaris que, abans de posar-hi mesures, es faci servir per representar angles i fraccions de manera aproximada, per promoure l'estimació.

A més, ens permetrà parlar d'angles, de fraccions i fins i tot de percentatges:

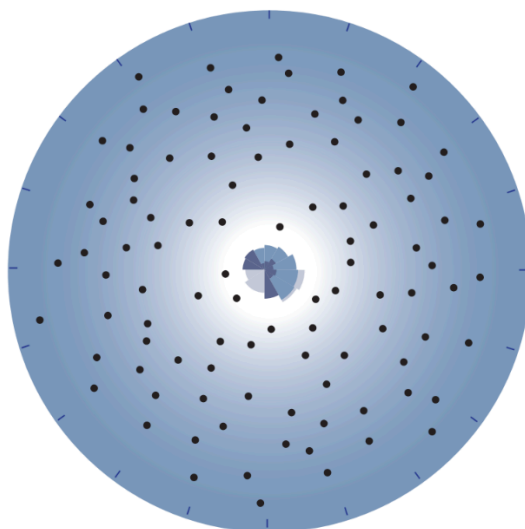
- Representa $\frac{1}{3}$ del cercle d'un color. Quina fracció representa l'altre color?
- Representa un angle de 180° . Quina part del cercle apareix de cada color?
- I si representes un angle de 90° ? Quin percentatge de la figura es veu de color vermell? I de color groc?

Amb aquesta intenció, des del programa Florence s'ha dissenyat un cercle de fraccions, angles i percentatges.

Una de les cares de cada cercle sempre ha de ser d'un color llis, per permetre el treball d'estimació.

A l'altra cara trobem indicades algunes mesures:

- El contorn del cercle està marcat com un transportador d'angles.
- En una circumferència interior trobem marques de percentatges: el 10 %, 20 %... fins al 50 %.
- Més a dins, hi ha corones que marquen algunes fraccions: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ i $\frac{1}{16}$ de la unitat.



Font: programa Florence

Al segon cercle hi ha una distribució de 100 punts, pensada de manera que a cada 18° d'obertura apareixen 5 punts més. Així podem oferir a l'alumnat un model que estableixi connexions entre les fraccions i els percentatges.

Justificació

El material que es proposa suposa un exemple de la conveniència de presentar materials manipulables específics per entendre i representar els nous sabers que es van introduint al llarg de l'etapa escolar. De vegades trobem molts materials per introduir la noció de quantitat i representar els nombres naturals als primers cursos, però al tercer cicle i a la secundària s'hi afegeixen nous conceptes i elements que també cal explorar i modelitzar de manera convenient. El cercle de fraccions (i angles i percentatges) permet que l'alumnat associï els conceptes a representacions gràfiques, incorporant la visualització i el raonament geomètric per entendre i gestionar la informació (CE 3) a més d'ajudar-lo a establir connexions entre diferents elements de les matemàtiques i valorar-ne la utilitat per relacionar i ampliar coneixement en un context matemàtic (CE 5).

Quants anys tenen els arbres del nostre bosc?



Font: Escola de Lladurs, vídeoMAT

Curs: 6è

Enllaç: [Els arbres i el bosc](#) [vídeoMAT plus]

Eixos

Connexió (CE 5)

Destreses socioemocionals (CE 8)

Breu descripció de l'activitat

Tots hem comptat alguna vegada els anells de creixement d'un arbre per determinar l'edat d'una soca... però i si volem esbrinar l'edat d'un arbre sense tallar-lo?

Al vídeoMAT [Quants anys tenen els arbres del nostre bosc?](#) de l'Escola de Lladurs, a Lleida, aprendrem a calcular l'edat d'un arbre.

Els nens i nenes de l'escola han anat a observar el bosc i han imaginat i dibuixat l'aparell que podria servir per datar-los. Després han investigat sobre els anells i l'edat dels arbres, han conegut la [barrina de Pressler](#), han fet experiències per entendre com «creix» un cilindre d'anells concèntrics fent servir models a l'aula i han determinat el factor de creixement anual dels pins del seu bosc.

Després de fer una recerca guiada exhaustiva, i ajudats per persones expertes en el tema, poden mesurar les edats dels arbres d'una mateixa espècie (els pins, per exemple) en funció del diàmetre exterior.

Justificació

Aquesta proposta vol posar en relleu la importància d'abordar preguntes i problemes complexos amb l'ajuda d'eines matemàtiques (que també poden ser complexes). De vegades trivialitzem i aprofundim poc en les propostes que portem a l'aula, i vídeos com els de l'Escola de Lladurs ens fan veure que, amb l'ajuda de persones expertes, podem treballar matemàtiques rellevants en contextos reals. Aquests projectes permeten que l'alumnat faci connexions entre les matemàtiques i altres àmbits de coneixement (CE 5), en situacions en què se'n pugui fer ús i desenvolupar la capacitat crítica, creativa i innovadora. La participació de persones expertes també pot contribuir a aprofundir en la CE 8, en tant que ens ajuda a veure la importància de compartir les opinions amb altres persones, per incorporar noves estratègies i pensaments tot escoltant i reconeixent les seves aportacions per enriquir l'aprenentatge propi i el col·lectiu.

Saber #56.ALG.MM.D: Ús de diagrames i esquemes que facilitin la comprensió, la representació i la resolució de problemes en context (per exemple, recta numèrica, taules de doble entrada, esquema d'estructura multiplicativa, model de barres i gràfics). **[ESS] #EST.IN #EST.DI #EST.PI #NUM.CO #NUM.QU #ALG.PC**

Caixes additives i model de barres de Singapur



Font: elaboració pròpia

Enllaç: Article «[El problema de resolver problemas](#)» (Profe Bernabeu)
 Article «[Resolución de problemas. Modelo de barras](#)» (Profe Bernabeu)

Orientació

El model de barres es basa en les propostes del pedagog [Jerome Bruner](#), que treballa, entre altres temes, la representació: té en compte la visualització concreta d'idees matemàtiques abstractes a partir de tres nivells bàsics de representació: enactiva (basada en el pensament), icònica (basada en imatges) i simbòlica (basada en el llenguatge), que permeten l'abstracció progressiva. Per a Bruner, aquests tres nivells no són seqüencials ni totalment independents, sinó que s'encavalquen els uns amb els altres.

Actualment, en trobem diferents versions que coneixem com a model part-tot i com a model de barres de Singapur.

Bàsicament, podem dir que es tracta de representar el tot i les parts que el conformen. Això ens permet representar i resoldre situacions en què desconexim el total (que és la suma de les parts) o bé una de les parts, que podem trobar restant el tot d'una part.

El model es pot estendre a la representació del producte i la divisió, quan totes les parts siguin iguals.

Per exemple, podríem representar la situació: cinc amics van al cinema i cada entrada els costa 6,50 €.



Però també podríem utilitzar el mateix esquema si sabéssim que el preu total de les cinc entrades al cinema és de 32,5 €, posant la informació que tenim a les caselles pertinents.

Aquest model és molt útil al tercer cicle, per representar fraccions i percentatges, amb l'avantatge que la mateixa representació porta implícita la idea de la fracció complementària o el percentatge que resta.

PREU TOTAL	
40% DE DESCOMPTE	?

En podeu veure aplicacions a l'aula a les conferències del Proyecto Newton de les Illes Canàries a la conferència de la Nila Pérez, [Ideas para enseñar y aprender matemáticas](#) i de Pepe Vidal, [Tratamiento de las fracciones. un ejemplo de cambio.](#)

El fet de conèixer i fer servir determinats models de representació s'ha de complementar amb la representació de les idees matemàtiques per part dels alumnes de manera lliure, no guiada. La [campanya Representació](#) del CREAMAT dona idees de propostes en què els nens i nenes fan servir diferents representacions pròpies per representar situacions i les comparteixen entre ells.

Tot i això, és interessant que el docent conegui diferents models i maneres de representar, a fi de tenir eines per orientar l'alumnat i donar models a partir dels quals els nens i nenes puguin continuar construint.

Diagrames de Carroll per respondre preguntes

	Venen a peu	No venen a peu	(Total)
Nois	15		54
Noies		24	
(Total)	37		100

Curs: 6è

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Font: elaboració pròpia

Breu descripció de l'activitat

Volem fer un estudi a partir de les respostes d'un grup de cent alumnes de la comunitat dels grans, per saber si venen a l'escola a peu o amb algun vehicle (cotxe, moto, bus o bicicleta).

Sabem que hi ha quinze nois que venen a peu i que en total hi ha cinquanta-quatre nois que han contestat l'enquesta. També sabem que en total hi ha trenta-set persones que venen a peu. Vint-i-quatre noies no venen a peu.

Dissenyem i omplim un diagrama de Carroll amb la informació que ens dona el text i n'obtenim un quadre com el de la imatge superior.

Amb la informació que ja hem organitzat a la taula, podem respondre altres preguntes, com per exemple:

- Podem dir quants nois no venen a peu?
- Quin és el total de noies que han contestat l'enquesta?
- Podem saber quantes noies veuen a peu?
- Quantes persones no venen a peu a l'escola? Com ho saps? En què t'has fixat? Pots saber-ho d'altres maneres?

A continuació, treballant per parelles, proposem la següent situació:

S'organitza una prova esportiva a la comarca. Hi participen nois i noies de nou, deu i onze anys. Sabem que el nombre total de participants és de 831 alumnes, i que 407 són nois. També sabem que en total hi ha 303 participants de nou anys i 256 de deu anys, dels quals 123 són noies.

Se'ls demana que pensin com ha de ser el diagrama per incloure tota aquesta informació, quines són les variables que organitzaran la taula, que la dibuixin i que hi introdueixin tota la informació del text emprant un bolígraf blau. Després, fent servir un llapis i treballant per parelles, hauran de completar la resta de valors i explicar com els han deduït.

Els companys d'altres taules poden formular preguntes i hauran de respondre-les correctament, explicant novament com han arribat a tenir aquesta informació.

Per acabar, se'ls pot demanar que dissenyin ells mateixos una situació representada emprant un diagrama de Carroll i posant el mínim d'informació a la taula que permeti calcular la resta de valors.

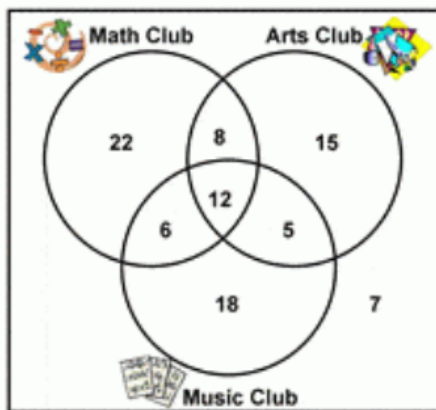
Justificació

Es presenta el diagrama de Carroll, que permet organitzar la informació per plantejar-nos i resoldre preguntes.

Aquests i altres esquemes han d'esdevenir eines útils per a la lectura i traducció de la informació en contextos de resolució de problemes.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de resolució de problemes **CE 1**, ja que l'alumne organitza les dades amb eines matemàtiques per poder respondre preguntes; la **CE 2**, aplicant diferents tècniques, estratègies i formes de raonament emprant representacions gràfiques, i la **CE 6**, utilitzant diagrames i esquemes que facilitin la comprensió, la representació i la resolució de problemes en context.

Diagrames de Venn per respondre preguntes



Font: K5Learning.com

Curs: 6è

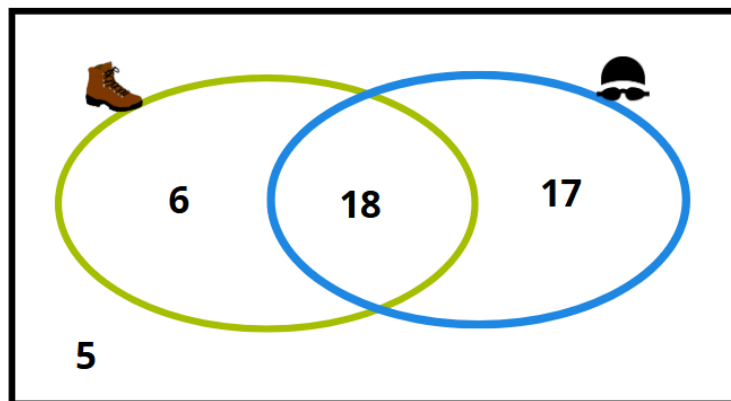
Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Iniciem l'activitat amb la presentació d'un diagrama com el de la imatge següent, que representa les aficions que tenen a l'estiu un grup d'alumnes de 5è i 6è. Observem la imatge i plantegem preguntes:



Font: elaboració pròpia

- A quants alumnes els agrada nedar?
- A quants alumnes no els agrada nedar?
- A quants alumnes els agraden les dues coses, nedar i fer excursions?
- A quants alumnes els agrada fer excursions o nedar?
- A quants alumnes no els agrada fer excursions?
- A quants alumnes no els agrada ni fer excursions ni nedar?
- A quants alumnes només els agrada fer excursions?
- Quants alumnes han contestat l'enquesta?

A continuació els presentem una nova situació que hauran de representar ells mateixos en un diagrama de Venn:

- A 5è hi ha 80 alumnes.
- 9 alumnes fan l'extraescolar de robòtica i la d'esports.

- 35 només participen en la d'esports
- 2 estudiants no participen en cap de les dues extraescolars.

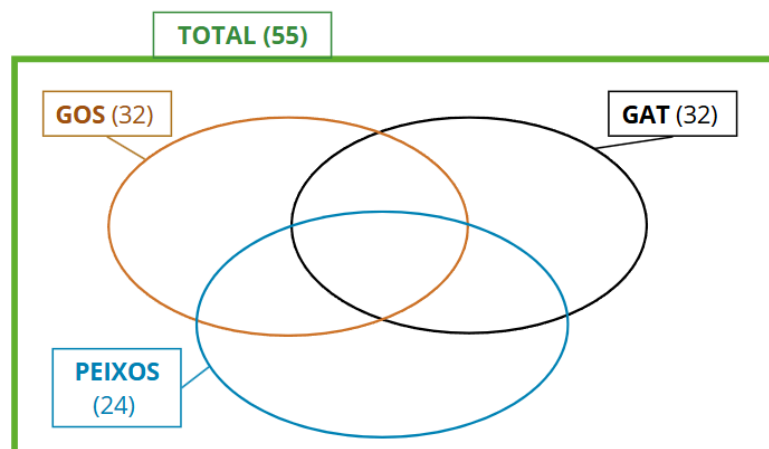
«A partir d'aquesta informació, podeu esbrinar quants alumnes només fan robòtica?»

Després d'aquestes dues propostes inicials, proposem als alumnes que treballin en parelles o grups petits i intentin organitzar la informació que els dona el text següent, que se'ls lliura per escrit. Si organitzen la informació de manera correcta al gràfic, podran respondre les preguntes finals amb l'ajuda de la representació.

L'escola ha organitzat una trobada amb tots els alumnes que tenen alguna mascota a casa. S'hi han aplegat un **total de 55 nens i nenes**.

- Hi ha 32 alumnes del grup que tenen gos.
- Hi ha 30 alumnes del grup que tenen gat.
- Hi ha 24 alumnes que tenen peixos.
- 9 alumnes tenen gos, gat i també peixos.
- 5 tenen gat i peixos, però no tenen gos.
- 3 alumnes tenen gat i gos, però no tenen peixos.
- 12 alumnes només tenen gos i cap altra mascota.

«Podeu dir quants alumnes del grup només tenen peixos? I quants només tenen gat?»



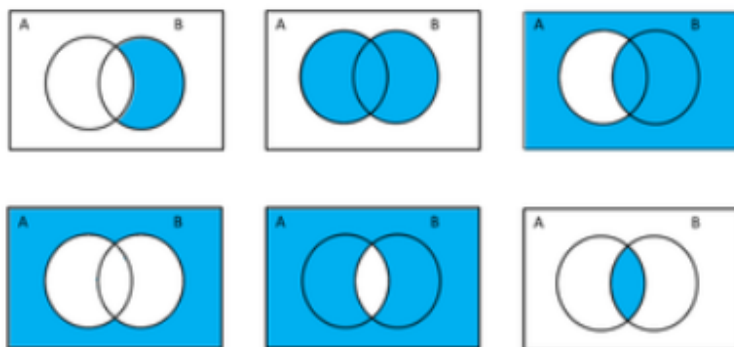
Font: elaboració pròpia

Justificació

L'ús de diagrames de Venn s'ha pogut treballar en cursos anteriors com a model per representar agrupacions d'elements, alguns dels quals compartien alguna característica. Per exemple, si treballem amb blocs lògics, podem situar en un dels diagrames els elements de color blau, en l'altre els triangles... i hauran de superposar-se per situar a la zona d'intersecció els triangles blaus.

La proposta que aquí es planteja posa en relleu que organitzar la informació d'aquesta manera ens permet plantejar-nos i respondre preguntes que, sense la representació, serien difícils d'endevinar.

A l'aula, després d'algunes activitats inicials, podeu decidir si els doneu més o menys bastides per treballar: Podeu tenir preparats alguns diagrames buits de model, promoure l'ús d'etiquetes associades a cada conjunt i al conjunt total i assenyalar cada conjunt d'un color diferent o ratllar en cada cas la part del diagrama que correspon al grup que representa la solució.



Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de resolució de problemes **CE 1**, ja que l'alumne organitza les dades amb eines matemàtiques per poder respondre preguntes; la **CE 2**, aplicant diferents tècniques, estratègies i formes de raonament emprant representacions gràfiques, i la **CE 6**, utilitzant diagrames i esquemes que facilitin la comprensió, la representació i la resolució de problemes en context.

Saber #56.ALG.MM.E: Elecció del model més adient a cada situació. [ESS] #SOE.TR #EST.DI

Valorem els models proposats



Font: Canva

Eixos

Comunicació i representació (CE 6)

Raonament i prova (CE 4)

Destreses socioemocionals (CE 7)

Orientació

A les classes de matemàtiques s'ha de potenciar que els alumnes expliquin les estratègies que han utilitzat, els passos que han seguit, que en comprovin la validesa, que escoltin les emprades pels altres... És a dir, que descobreixin que hi ha moltes maneres d'arribar al resultat.

Tanmateix, de mica en mica cal fer un pas més i valorar l'eficàcia i eficiència de cadascuna de les estratègies, la representació escrita de les situacions treballades, els diagrames i esquemes aplicats.

Sovint els alumnes, quan troben una estratègia que els és fàcil, s'acomoden a una sola manera de resoldre les situacions, encara que no sigui la més eficaç. Encoratjar-los a reflexionar i analitzar altres propostes els farà ser més competents en matemàtiques.

Ens hem d'acostumar, després de cada activitat, a fer preguntes que els ajudin a analitzar les altres propostes: «Si no poguessis utilitzar la teva estratègia, quina de les explicades usaries? Per què? Quin esquema t'ha semblat més clar? Pots representar per escrit això que has pensat amb el cap? Quin diagrama faries servir en una altra ocasió? De totes les estratègies de càlcul fetes servir, quina et sembla que és la més ràpida? I la més segura per no equivocar-te? Podem simplificar algun pas?»

Justificació

Els alumnes han d'aprendre a analitzar els nivells d'eficàcia i d'eficiència dels models emprats per ser més competents en matemàtiques.

Les estratègies i diagrames emprades en les fases inicials d'aprenentatge d'un concepte poden ser molt útils en aquell moment concret, però poc eficaços quan ja el dominem. Aprendre a ser crítics és una destresa molt important que cal incorporar a la classe de matemàtiques.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 4, en descriure i seqüenciar l'algorisme i buscar el més eficaç; la CE 6, en comunicar i representar les diferents estratègies, i la CE 7, en valorar les aportacions dels altres de manera crítica i constructiva.

Relacions i funcions

Sabers

Utilització de relacions d'igualtat i desigualtat usant els signes $<$ i $>$ en expressions senzilles relacionades a través d'aquests signes i els signes $=$ i $\neq$.

- A. Utilització de relacions d'igualtat i desigualtat en expressions senzilles relacionades a través dels signes $<$, $>$, $=$ i $\neq$. #NUM.RE
- B. Ús adequat dels signes $=$ i $\approx$ per expressar resultats exactes o aproximats, prenent consciència dels seus significats. #NUM.RE
- C. Descoberta i representació de les propietats de les operacions, amb materials manipulables i calculadores, en què intervinguin nombres enters, decimals i fraccions. #NUM.RE
- D. Utilització adequada d'expressions i símbols matemàtics per fer servir les propietats de les operacions (commutativa, associativa, distributiva, element neutre). #NUM.RE
- E. Representació d'equivalències geomètriques entre dues o més figures, utilitzant dibuixos i símbols matemàtics. #ESP.FG #ESP.MT
- F. Expressió de relacions d'equivalència amb diferents tipus de representacions (diagrames, fletxes i altres símbols).
- G. Selecció de criteris per relacionar elements. #EST.IN

Construcció d'igualtats en les quals s'observen i determinen dades senzilles desconegudes, representades a través d'una lletra o símbol.

- H. Utilització correcta del signe igual per relacionar expressions equivalents (numèriques, geomètriques, amb lletres...). [ESS] #NUM.RE
- I. Discussió sobre la veracitat o falsedat entre expressions que es relacionen. #NUM.RE
- J. Construcció d'igualtats en les quals observar i determinar dades senzilles desconegudes, representades a través d'una lletra o símbol. #NUM.RE
- K. Adquisició d'estratègies per obtenir igualtats equivalents a partir de la transformació i manipulació de termes. [AMP] #NUM.RE
- L. Traducció de frases en situació de càlcul a llenguatge simbòlic (incloent-hi símbols matemàtics i lletres). [AMP] #NUM.RE

Identificació del canvi com a resultat d'una acció i de l'acció que pot revertir-la, així com dels símbols que ho indiquen.

- M. Identificació del canvi com a resultat d'una acció i de l'acció que pot revertir-la.

- N. Ús dels símbols que indiquen canvis. **#NUM.SO**
- O. Identificació del canvi en diferents tipus de situacions: operacions aritmètiques, transformacions geomètriques i mètriques. **[ESS] #NUM.SO #ESP.MT #MES.ER**
- P. Representació d'un canvi quantitatiu en taules per descobrir la idea de funció, fent servir símbols i lletres quan calgui. **#NUM.RE #EST.IN**
- Q. Execució d'operacions inverses amb nombres enters, decimals i fraccions. **#NUM.RE**

Descripció i orientacions

La incorporació del sentit algebraic al currículum de primària metodològicament implica oferir oportunitats d'aprenentatge en les quals l'alumnat tingui la possibilitat d'experimentar amb relacions algebraiques. Ens cal treballar amb l'indeterminat, el desconegut, en termes de generalització de propietats i relacions (Moreno, A. et al., 2023).

El bloc de relacions i funcions del sentit algebraic posa l'accent en l'exploració i expressió de relacions entre nombres, figures, operacions i canvis, com a base per comprendre les estructures matemàtiques. El treball amb **relacions** implica un procés d'abstracció que permet identificar patrons, fer comparacions, expressar equivalències i desigualtats, i representar transformacions entre elements.

En aquests cursos es prioritza l'anàlisi de relacions d'equivalència en contextos numèrics, geomètrics i de mesura, així com la identificació de canvis quantitatius i qualitatius a través de representacions diverses. El desenvolupament d'aquest bloc també afavoreix la construcció d'un llenguatge matemàtic precís, que combina notació formal (com els signes =, $\neq$, $>$, $<$) amb explicacions orals que permetin a l'alumnat verbalitzar idees i processos. Així mateix, es pretén que l'alumnat manipuli expressions, simbolitzi frases, descobreixi propietats de les operacions.

Pel que respecta al treball de **funcions** com a *transformacions* reversibles i relacionades que s'apliquen a un element o conjunt d'elements per obtenir-ne un altre, ens semblen aclaridores les paraules de Maria Cañadas quan defineix una relació funcional: «Si un element canvia, l'altre varia» (Moreno, A. et al., 2023). A 5è i 6è es passa del treball amb «màquines» que canvien nombres, a la representació de situacions quotidianes en les quals apareixen relacions funcionals senzilles, en què l'ús de taules o diagrames permeten anticipar, representar i generalitzar regularitats.

S'ha considerat essencial el **saber #56.ALG.RF.H**, que posa en relleu la utilització del signe igual com a indicador d'equivalència entre dues proposicions o representacions, més enllà de la noció de resultat. A més a més, afavoreix la consolidació del significat del signe igual i la seva aplicació en diferents contextos. També es considera essencial el **saber #56.ALG.RF.N** perquè connecta el pensament algebraic amb altres sentits matemàtics i permet reconèixer patrons de canvi, identificar invariants i representar transformacions.

Es consideren d'ampliació el **saber #56.ALG.RF.J**, ja que introdueix una complexitat més elevada i prepara l'alumnat per a futurs aprenentatges sobre equacions i manipulació algebraica formal, i el

#56.ALG.RF.K, atès que la capacitat de simbolitzar situacions requereix un domini conceptual i lingüístic elevat que s'ha d'anar desenvolupant progressivament.

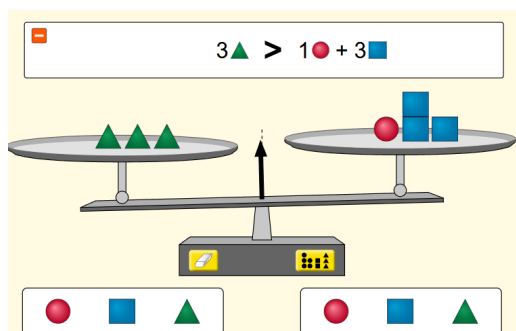
Els sabers d'aquest bloc estableixen múltiples connexions amb altres sentits matemàtics. Una gran part d'aquests sabers es vinculen amb el sentit numèric, especialment amb el bloc de relacions (**#NUM.RE**), ja que sovint les relacions algebraïques parteixen de l'anàlisi de nombres, operacions i les seves propietats. A més, el treball amb equivalències geomètriques (**saber #56.ALG.RF.E**) enllaça directament amb el sentit espacial, en els blocs de moviments i transformacions (**#ESP.MT**) i formes geomètriques (**#ESP.FG**), així com amb el de la mesura en relació amb les transformacions mètriques (**#MES.ER**).

També hi ha connexions rellevants amb el sentit estocàstic, especialment en l'ús de taules, criteris de classificació i interpretació de dades (**sabers #56.ALG.RF.G i #56.ALG.RF.O**), relacionats amb el bloc d'inferència (**#EST.IN**). En conjunt, aquest bloc representa una oportunitat per treballar de manera integrada la comunicació matemàtica, la representació simbòlica i el raonament estructurat, tot establint ponts entre sabers diversos i facilitant la comprensió de les matemàtiques.

Recursos i activitats

Saber #56.ALG.RF.A: Utilització de relacions d'igualtat i desigualtat en expressions senzilles relacionades a través dels signes $<$, $>$, $=$ i $\neq$. **#NUM.RE**

Investigant la igualtat



Font: Phet. Colorado

Curs:

Enllaç: [Equality Explorer](#) [Phet. Colorado]

Eixos

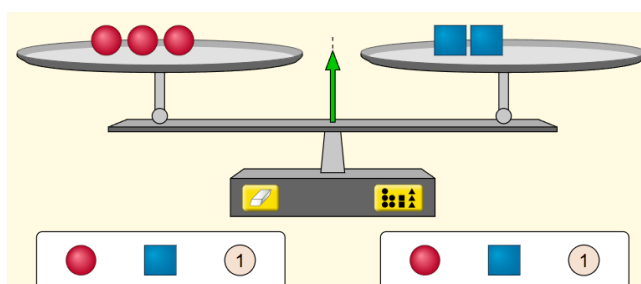
Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

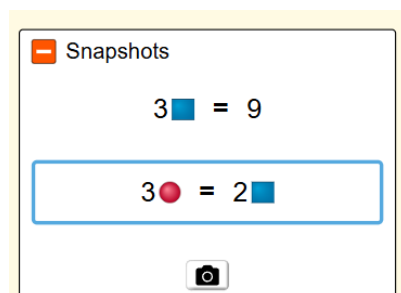
A la pàgina web podem triar entre problemes a resoldre i un laboratori on crear nous problemes.

Comencem per les situacions anomenades bàsiques:



Font: Phet. Colorado

Situem objectes a la balança de dos plats per tal d'aconseguir alguna igualtat o desigualtat que ens doni pistes per esbrinar els valors numèrics de les boles i els cubs. Quan trobem alguna igualtat interessant per a la nostra recerca, en fem una fotografia (*snapshots*):



Font: Phet. Colorado

Hi ha quatre problemes diferents per resoldre. Després podem anar a la part de Laboratori, on podem crear noves situacions.



Justificació

L'activitat, a més de proposar l'ús de símbols matemàtics que l'alumnat va incorporant a les seves expressions, proposa un repte que permet investigar. Considerem molt interessant el fet de recollir aquelles equivalències, que l'ajudaran a resoldre el problema, i fixar-nos en quines expressions tria pot ser un bon element que ens ajudi a avaluar en quin moment es troba per ajudar-lo a avançar.

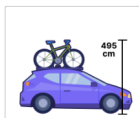
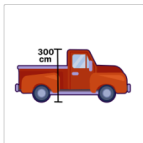
Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballa la CE 1, en proposar representacions matemàtiques amb recursos gràfics; la CE 2, en explorar, compartir i resoldre un problema a partir de diferents propostes, i la CE 6, en l'ús del llenguatge matemàtic.

Recorreguts per túnels [Desmos.com]



Font: Teacher desmos.com

Selecciona tots els vehicles que càpiguen en aquest túnel.



Curs: 5è

Enllaç: [Recorreguts per túnels](https://desmos.com/activities/tunnel-travel) [desmos.com]

Eixos

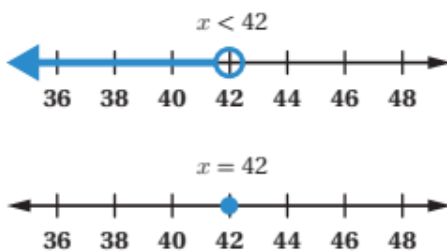
Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

La proposta està formada per un seguit d'activitats que tenen un fil comú: vehicles que han de passar per un túnel seguint les indicacions que es mostren als cartells, i nens i nenes que volen accedir a les atraccions d'un parc temàtic.

Algunes de les propostes promouen la discussió en grup petit o gros per analitzar la diferència entre dues expressions:



Font: Teacher desmos.com

Nota: Als cursos anteriors s'ha fet referència a la conveniència de presentar els signes de desigualtat $<$ i $>$ no com a representacions figuratives (la boca del cocodril, el peix Martí...), sinó com a símbols matemàtics que relacionen el valor més alt (al costat de major amplitud del símbol) amb altres de més petits.

Material

La proposta s'ofereix en format digital a la web, però també hi ha material en fitxes a l'apartat de recursos.

Justificació

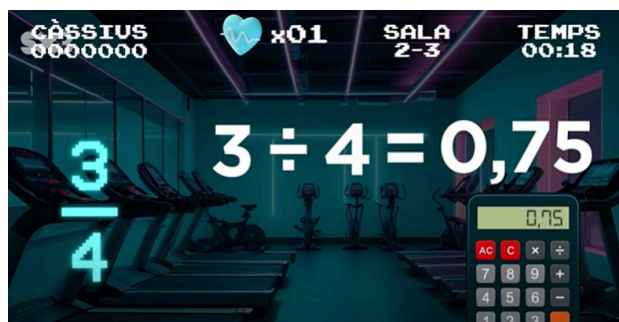
Aquesta selecció d'activitats té com a objectiu explorar les expressions de desigualtats numèriques en context, establint connexions entre la representació a la recta numèrica i l'expressió oral i simbòlica. Està bàsicament enfocada a construir una comprensió conceptual de les expressions de desigualtats.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 5, ja que promou l'establiment de connexions entre diferents representacions i expressions, valorant-ne la utilitat per relacionar i ampliar

coneixements en context. També es treballa la CE 6, en promoure l'ús de llenguatge matemàtic adequat donant-li significat.

Saber #56.ALG.RF.B: Ús adequat dels signes $=$ i $\approx$ per expressar resultats exactes o aproximats, prenent consciència dels seus significats. **#NUM.RE**

Fraccions i decimals



Font: Supercampus

Enllaç: [Fraccions i decimals](#) [Supercampus]

Eixos

Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Comencem la sessió projectant el vídeo Fraccions i decimals de Supercampus (TV3), que ens recorda que podem convertir una fracció en un nombre decimal dividint el numerador pel denominador.

Quan convertim una fracció pròpia (menor a la unitat) en un nombre decimal, ens trobem amb diferents expressions:

Expressions decimals exactes	Expressions periòdiques (pures i mixtes)
$3/4 = 0,75$ $1/5 = 0,2$ $1/2 = 0,5$ $1/10 = 0,1$ $1/100 = 0,01$	$1/6 \approx 0,166667$ $7/9 \approx 0,777779$ $1/3 \approx 0,333333$ $1/9 \approx 0,111111$

Demanem als alumnes què pensen que volen dir els dos signes, a la taula, i que expliquin perquè fem servir cadascun dels signes en els dos casos.

Per consolidar la pràctica de pas de fraccions a decimals i per consolidar l'ús dels símbols $=$ «igual» i $\approx$ «aproximat», proposem una petita investigació: A partir de fraccions irreductibles (simplificades), quins denominadors donen lloc a expressions decimals exactes, periòdiques pures o periòdiques mixtes?

Per introduir la idea de nombre decimal periòdic, us suggerim que consulteu el vídeo [Fraccions i decimals](#) del CREAMAT.

També podem fer servir aquest símbol per escriure el valor del nombre pi, que *s'aproxima* escrivint 3,14.

Material

Calculadora o full de càlcul per investigar una gran quantitat de nombres.

Justificació

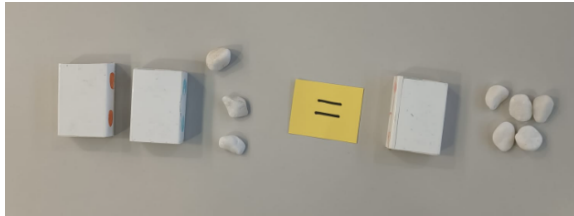
L'objectiu de la pràctica és la introducció d'un nou símbol matemàtic. El pas de fracció a decimal ens proporciona un context en què aquest símbol pren sentit: Quan escrivim una expressió decimal periòdica amb un nombre limitat de xifres decimals, estem donant un valor aproximat. Podem fer ús d'altres símbols, com el barret sobre el període que es repeteix, per explicar que el període es repeteix fins a l'infinit.

La justificació de la investigació que es proposa és massa complicada per a l'alumnat de primària, però poden adonar-se, fent diverses proves, que es poden expressar com a nombres decimals exactes aquelles fraccions simplifiades que al dominador només tenen com a factors el 2 i el 5, que són també factors de les potències de 10. Si cap dels factors del denominador és un 2 o un 5, obtindrem una expressió decimal periòdica pura, i si hi ha una combinació de factors que inclou dosos i cincos a part d'altres factors, seran periòdics mixtes.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 5, ja que promou l'establiment de connexions entre diferents maneres d'expressar els nombres (notació decimal i fraccions) valorant-ne la utilitat per relacionar i ampliar coneixements. També es treballa la CE 6, en promoure l'ús de llenguatge matemàtic adequat i li dona significat.

Saber #56.ALG.RF.C: Descoberta i representació de les propietats de les operacions, amb materials manipulables i calculadores, en què intervinguin nombres enters, decimals i fraccions.
#NUM.RE

Què amaguen les capsetes?



Font: GAMAR

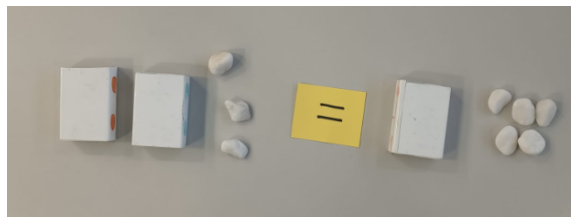
Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Es presenta un repte als alumnes amb capsetes de mistos i pedres. L'única consigna és que sabem que totes les capsas amaguen la mateixa quantitat de pedres. Primer, cal que els alumnes verbalitzin allò que observen.



Per exemple, poden dir: «Dues capsetes i tres pedres és equivalent a una capseta i cinc pedres.»
 O diran: «Capsa més capsa més tres és equivalent a capsa més cinc.»

Amb bones preguntes, anem dirigint la conversa per animar-los a endevinar quina deu ser la quantitat de pedretes que hi ha d'haver dins de les capsas:

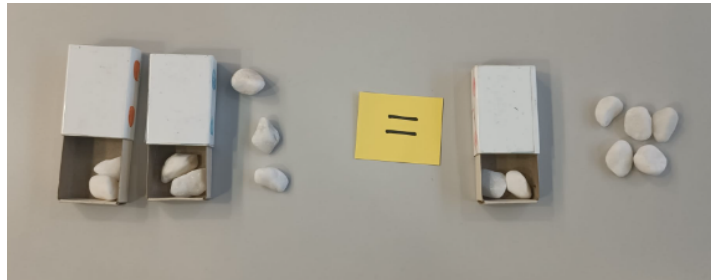
- Pot ser que n'hi hagi només una a cada capsa? Com ho comprovaries, sense obrir la capsa? Per quin símbol hauries de canviar el signe igual?

$1+1+3$ és diferent que $1+5$

$1+1+3 \neq 1+5$

o bé $1+1+3 < 1+5$

- I si n'hi hagués tres a cada capsa?
- Podem saber les pedres que hi ha en una capsa? Com ho podríem esbrinar?
- Si volem que a més de ser equivalent, hi hagi el mateix a cada costat, què podríem fer?
 - Podem treure una capsa de cada costat i quedaria $1 \text{ capsa} + 3 = 5$
 Ara podem treure 3 pedres de cada costat i ens quedaria $1 \text{ capsa} = 2$
 Ja tenim la solució.
- Comprovem-ho!



Font: GAMAR

A un costat hi ha $2+2+3$ i a l'altre $2+5$. Per tant, és veritat que les capsas amaguen dues pedres, perquè hi ha set pedres a cada costat.

Podríem escriure $C+C+3= C + 5$

- Ho podríem escriure o representar d'altres maneres?
- I si variem el nombre de capsas i pedres? Ho podríem solucionar de la mateixa manera?

En matemàtiques, per expressar una incògnita es fa servir la lletra X.

Si hi ha equivalència, s'utilitza el signe $=$, i si no n'hi ha, el signe $\neq$.

Si aquesta activitat suposa massa dificultat per als alumnes, es poden tornar a practicar les activitats de balances numèriques del cicle inicial i el cicle mitjà, o dur a terme reptes, com els que exposem a continuació, amb material en què només apareixen capsas ocultes a un costat de la igualtat.

Un cop realitzat manipulativament o amb càlcul, es pot expressar amb llenguatge matemàtic.

BOTONS 1

Tenim 12 botons

Quants botons hi ha a la capseta?

ARAMAT 1

Botons 1: Ho expressem matemàticament

- "Hem fet dues piles amb els 12 botons: una de 5 i l'altra no sabem de quants és perquè són a dins la capsa".
- $12 \text{ botons} = 5 \text{ botons} + \text{els de la capsa.}$
- $12 = 5 + \text{capsa}$
- Capsa = x
- $12 = 5 + x$

Quants botons hi ha a la capseta?

Llenguatge matemàtic

ARAMAT 1

BOTONS 2

Tenim 12 botons

A cada capseta hi ha la mateixa quantitat de botons, quants n'hi ha a cada una?

ARAMAT 1

Botons 2: Ho expressem matemàticament

- "Hem fet tres piles amb els 12 botons: una de 6 i les altres dues no sabem de quants botons són perquè són a dins les capsetes".
- $12 \text{ botons} = 6 \text{ botons} + \text{els de les dues capsetes.}$
- $12 = 6 + \text{capseta} + \text{capseta}$
- Capseta = x
- $12 = 6 + x + x$
- $12 = 6 + 2x$

A cada capseta hi ha la mateixa quantitat de botons, quants n'hi ha a cada una?

Llenguatge matemàtic

ARAMAT 1

Font: ARAMAT 1

Material

Capsetes de mistos i peces soltes (pedres similars, botons, clips...).

Justificació

Aquesta activitat introdueix les incògnites, el signe igual com a equivalència, la proposta d'hipòtesis per resoldre el repte i la comprovació dels resultats.

No pretén avançar la resolució d'equacions abans d'hora, però sí que vol donar significat al fet que la capseta amagui una quantitat que desconeixem (incògnita) i que, aplicant les propietats que ja sabem (si sumem/restem la mateixa quantitat a cada costat, l'equivalència es manté; si tenim elements diferents a cada costat, però són equivalents, el resultat és el mateix...), podem esbrinar la quantitat que amaga. Aquesta activitat també treballa el **saber #56.ALG.RF.J**.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 3, per crear hipòtesis i comprovar-les; la CE 4, per descompondre un problema en d'altres de més petits i seguir un ordre de passos per solucionar-los, i la CE 5, ja que promou l'establiment de connexions entre diferents maneres d'expressar els nombres i les seves propietats, valorant-ne la utilitat per relacionar i ampliar coneixements.

Saber #56.ALG.RF.D: Utilització adequada d'expressions i símbols matemàtics per fer servir les propietats de les operacions (commutativa, associativa, distributiva, element neutre). **#NUM.RE**

La barra de les taules de multiplicar

BARRA PER DEDUIR QUALESVOL TAULA DE MULTIPLICAR

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Font: GAMAR

Enllaç: [Vídeo de la professora Jill Mansergh](https://www.youtube.com/watch?v=JillMansergh)
[ATM.org.uk]

Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Connexió (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

L'activitat consisteix a deduir qualsevol taula de multiplicar utilitzant les propietats de les operacions (per exemple, la distributiva, associativa i l'element neutre), els dobles i meitats i els càlculs que ja tenim interioritzats.

Els alumnes disposen d'una graella en què podran anotar els resultats i el repte de construir la taula de multiplicar d'un nombre concret (del 18, 25, 140...). En aquest cas, farem la taula del 12. Partim dels resultats que podem saber de qualsevol taula (multiplicar per 0 és 0, per 1 dona el mateix nombre, per 2 el doble i per 10 hi afegim un 0).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	12	24								120

Si sabem que $10 \times 12 = 120$, també podem saber que amb 5×12 s'obté la meitat, és a dir, 60.

Si sabem que $2 \times 12 = 24$, també podem saber que 4×12 serà el doble i 8×12 el doble del doble.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	12	24		48	60			96		120

A partir d'aquí, podem anar descobrint els altres nombres amb estratègies diferents. Per exemple: 3×12 podem deduir-ho aplicant la distributiva i fent $(1 \times 12) + (2 \times 12)$. Per tant, $12 + 24 = 36$.

Es pot saber el resultat de 7×12 sumant els resultats de multiplicar per 5 i per 2... D'aquesta manera, podem anar deduint tots els nombres de la taula.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120

Material

Graella per anotar els resultats.

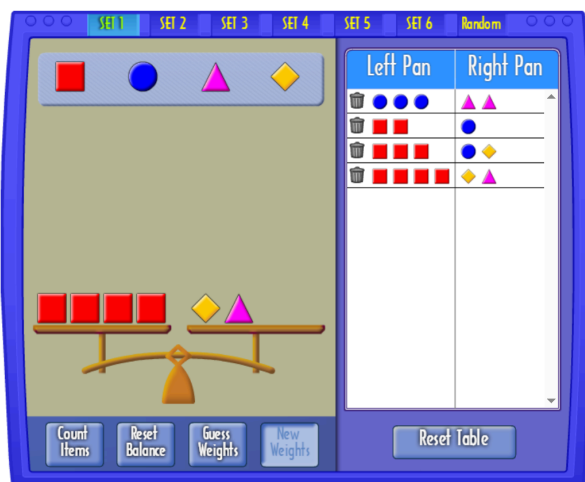
Justificació

Aquesta activitat permet practicar càlcul mental amb un objectiu concret. Buscar diferents estratègies per trobar el resultat d'una multiplicació proporciona flexibilitat de càlcul, buscar les tècniques més eficients i entendre d'una manera pràctica el significat de les propietats de les operacions treballades.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 3, per realitzar hipòtesis i comprovar-les; la CE 4, per descompondre un problema en d'altres de més petits i seguir un ordre de passos per solucionar-los, i la CE 5, ja que promou l'establiment de connexions entre les propietats dels nombres per aplicar-les a nous contextos.

Saber #56.ALG.RF.E: Representació d'equivalències geomètriques entre dues o més figures, utilitzant dibuixos i símbols matemàtics. **#ESP.FG #ESP.MT**

Equilibrar la balança. Figures



Curs: 5è - 6è

Enllaç: [Pan Balance. \[Illustrations. NCTM\]](https://www.illustrations.nctm.org/)

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 3)

Breu descripció de l'activitat

Com funciona l'aplicació:

A la part superior de la imatge podem triar el repte que volem resoldre. L'opció RANDOM genera noves propostes.

Cada forma té un pes assignat. Intentarem compensar la balança arrossegant les peces del menú de dalt als dos plats. Podem eliminar la tria fent clic sobre la peça posada a la balança. Quan equilibrem els dos plats de la balança, la igualtat s'incorpora al panell de la dreta.

Quan pensem que ja coneixem el valor d'una de les peces, anem a la casella de pes estimat (Guess Weights, «endevinar pesos»).

Allà apareixen les quatre figures i un valor de referència, a partir del qual podem donar valors numèrics a la resta. Podem anar trobant i verificant els valors d'un en un. Els valors correctes queden marcats en verd i els incorrectes en vermell.

Podem tancar la finestra i continuar fent igualtats si ens falta trobar o confirmar algun valor.

Si estem al mode aleatori, podem resoldre nous reptes fent clic a «Nous pesos».

Com podem portar l'activitat a l'aula:

Per iniciar l'activitat, i en funció del grup d'alumnes, pot ser interessant començar amb preguntes:

- Posem un quadrat vermell al plat esquerre i un cercle blau al dret. Pensen el mateix? Quin pesa més? Intenta equilibrar la balança posant una altra figura en un dels plats. A quin plat l'has de posar?
- Si tens la balança equilibrada, la igualtat passa a quedar escrita a la taula. Amb això saps el valor d'un cercle blau? Ves a «endevinar pesos» i escriu la teva estimació.
- Hi ha altres combinacions de quadrats vermells i cercles blaus que també equilibrin els plats? Intenteu trobar-ne alguna.
- Trobeu el valor de la resta de peces i passeu a fer els reptes següents.

- Anoteu al quadern les igualtats que us han donat més pistes per trobar la solució i justifiqueu-ne la tria.



Material

Aplicació interactiva per web i tauleta Illuminations Pan Balance-shapes.

Justificació

Aquesta activitat porta a raonar quin és el valor de cadascuna de les peces mitjançant conjectures a partir de les equivalències que anem trobant.

El fet que ens permeti refer la solució tornant a fer noves pesades fa que relativitzem el pes de l'error, ja que a partir d'una resposta errònia podem tornar a consultar la taula i fer una nova estimació. No és tan important el fet que encertin a la primera com el fet que argumentin bé quin dels equilibris els ha donat la pista, o de quina manera ho han pensat.

Podem aprofitar l'activitat per fer valdre el fet que el signe igual relaciona dos plats que pesen el mateix o dues expressions equivalents, i que això és independent que posem les peces al primer plat o al segon.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 2, perquè l'alumnat tindrà ocasió de compartir i obtenir solucions d'un problema seleccionant entre opcions compartides pels companys, i la CE 3, ja que l'activitat permet analitzar conjectures matemàtiques senzilles, investigant propietats i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les.

Diferents deduccions [NRICH]

				28
				30
				18
				20
?	30	23	22	

Font: NRICH

Curs: 6è

Enllaç: [Different deductions](#) [NRICH]

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 3)

Breu descripció de l'activitat

Cada símbol té un valor numèric. Al final de cada fila i columna apareix el valor de la suma dels símbols. Pots deduir quin és el valor de l'interrogant?

Aquest problema permet diversitat de respostes, enfocaments i maneres de resoldre'l. Des de la web es proposa conduir la conversa fent que es fixin en determinades files i columnes. Per exemple:

- Què podem dir fixant-nos en la primera fila i la segona columna?

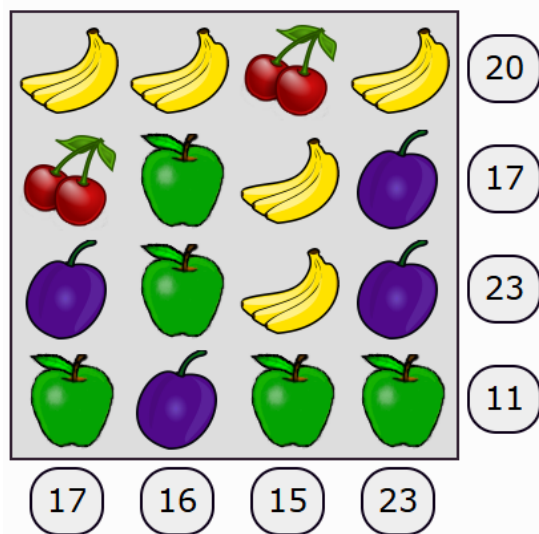
				28
				
				
				
				30

Font: NRICH

O en la primera fila i la tercera columna? O fixant-nos només en les files 3 i 4?

Però hi ha moltes altres maneres de resoldre el problema. A la pàgina de NRICH ens diu que hi ha alumnes que troben una manera més ràpida de resoldre-la, comparant fileres i sense necessitat de conèixer el valor de cada peça.

Un cop hàgim discutit i incorporat aquestes estratègies, ens animen a continuar investigant amb les opcions de l'activitat [Fruity Totals](#).



Font: NRICH

Material

Imatge del problema Different deductions i accés a l'aplicació interactiva Fruity-totals de NRICH.

Justificació

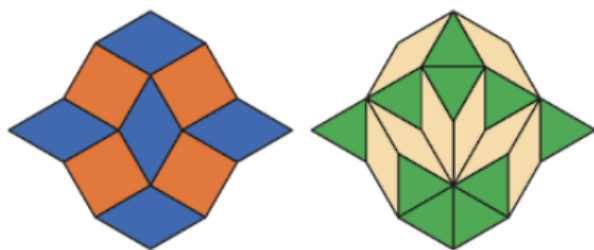
Tal com trobem a la web de NRICH:

Aquest problema ofereix una bona oportunitat perquè l'alumnat posi a prova el seu raonament i permet introduir el concepte d'informació redundant. També ofereix un context per familiaritzar-se amb la idea d'un símbol que representa una quantitat desconeguda, idea clau en el pensament algebraic.

En destacar parts específiques de la quadrícula, poden abordar aquesta tasca de manera explícita. Si es dona als nens i nenes l'oportunitat de debatre aquestes diferents estratègies, els permet incorporar-les al seu repertori matemàtic i els anima a ser més resilients en desviar l'enfocament de la resposta cap al camí de la resolució.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 2, perquè l'alumnat tindrà ocasió de compartir i obtenir solucions d'un problema en seleccionar entre les opcions compartides pels companys, i la CE 3, ja que l'activitat permet analitzar conjectures matemàtiques senzilles, investigant propietats i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les.

Canviem colors [Julia Robinson Mathematics Festival]



Font: jrmf.com

Curs: 6è

Enllaç: [Changing Colors \[jrmf\]](http://Changing Colors [jrmf])

Eixos

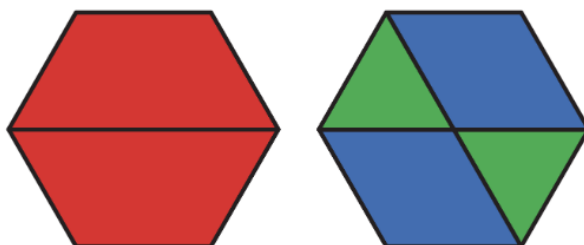
Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 3)

Breu descripció de l'activitat

Fent servir els *pattern blocks* (blocs de patrons), componeu cadascuna de les figures model amb peces, de manera que a les dues composicions no coincideixin peces del mateix color, com s'ha fet a la imatge. Per exemple, si a la primera figura hem fet servir quadrats de color taronja, a la segona composició no els podem fer servir.

Un cop hàgiu fet les composicions, indiqueu les figures que heu emprat en cada cas fent servir paraules, abreviatures i símbols matemàtics. Podem establir lletres o noms abreujats per a cadascuna de les peces.



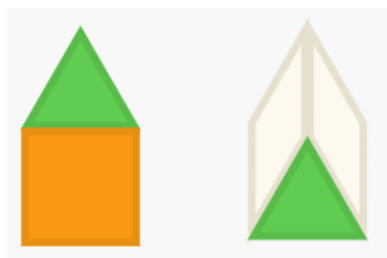
2 trapezis vermells equivalen a 2 rombes blaus més 2 triangles verds, per tant...

$$2 \text{ Tra} = 2 \text{ RBlau} + 2 \text{ Tri}$$

A partir dels primers exemples, podem establir relacions entre peces i veure com podem obtenir aquesta informació analitzant les expressions anteriors.

- Si 2 trapezis equivalen a 2 rombes blaus i 2 triangles, podem deduir que 1 trapezi equival a 1 rombe Blau i 1 triangle.
- $2 \text{ Tra} = 2 \text{ RBlau} + 2 \text{ Tri} \Rightarrow 1 \text{ Tra} = 1 \text{ RBlau} + 1 \text{ Tri}$

Nota: Els blocs de patrons es caracteritzen per constar d'un subconjunt de peces que podem descompondre en triangles equilàters: l'hexàgon, el trapezi, el rombe blau i el triangle. En canvi, el quadrat i el rombe blanc no es descomponen en triangles. La relació entre les àrees del quadrat i el rombe blanc es fa evident en aquesta construcció:



Si un quadrat i un triangle equivalen a un triangle i dos rombes blancs, podem deduir que l'àrea del quadrat és equivalent a la de dos rombes blancs.

Material

Blocs de patrons i plantilles de l'activitat Changing.Colors.de/jrmf.org.

Justificació

De la mateixa manera que les set peces del Tangram xinès estan formades per petits triangles rectangles isòsceles, com la peça més petita del joc, els blocs de patrons estan formats per quatre peces que es poden construir combinant triangles petits. Queden a part dues peces, el rombe blanc i el quadrat, que no es poden fer a partir de triangles. Aquestes dues peces tenen, però, una relació entre elles. Això fa que sigui el material ideal per experimentar amb la composició i descomposició de figures, i l'equivalència entre figures que tenen la mateixa superfície.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 2, perquè l'alumnat tindrà ocasió de compartir i obtenir diferents solucions d'un problema seleccionant entre diferents opcions compartides, i la CE 3, ja que l'activitat permet analitzar conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons, propietats i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les.

Saber #56.ALG.RF.F: Expressió de relacions d'equivalència amb diferents tipus de representacions (diagrames, fletxes i altres símbols).

Taules, fletxes i diagrames



Font: GAMAR

Enllaç: [Joc dels missatges](#)
[Diferents suports gràfics](#)
[Jocs de lògica del GAMAR](#)

Eixos

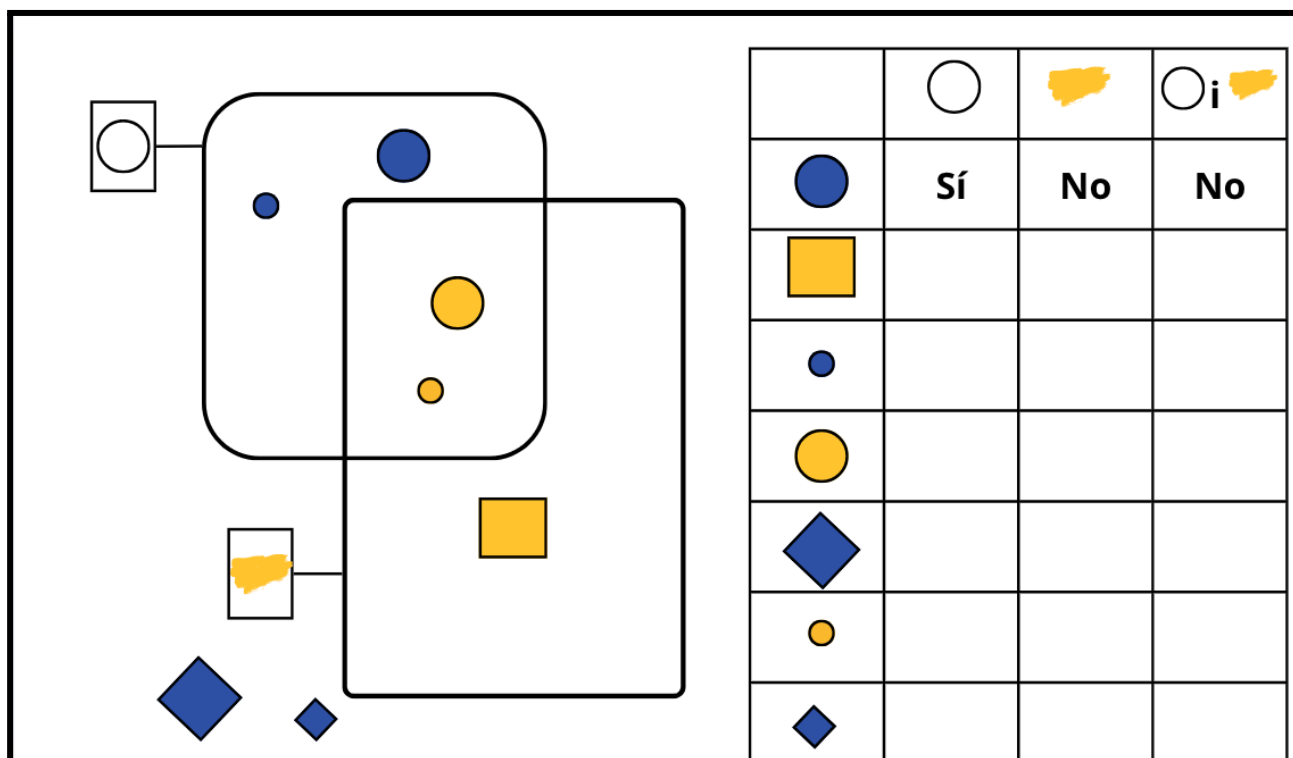
Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

L'activitat consisteix a observar unes dades representades d'una manera concreta i transcriure-les a altres tipus de gràfics.

Per exemple, a partir de l'observació d'un diagrama de Venn per veure quines peces hi ha a cadascuna de les parts, cal passar la informació a una taula del sí i del no.



Font: GAMAR

A continuació, es representa una taula del sí i del no (per treballar les relacions d'equivalència i d'ordre) com la que apareix tot seguit i, després de dibuixar els elements que falten, cal passar la mateixa informació al diagrama de Venn.

	☐		☐ i
	Sí	no	no
	Sí	Sí	Sí
	no	no	no
	no	no	no
	no	Sí	no
	Sí	Sí	Sí
	?	?	?

Font: GAMAR, exemple de 3r

Aquests canvis de diagrama es poden fer amb els diagrames de Carroll (que treballen les agrupacions d'elements de dos atributs), les taules del sí i del no, els diagrames de Venn i les representacions amb fletxes que traslladen un missatge concret (p. ex.: ser del mateix color, tenir tants costats com...) amb propostes com aquestes:

- Acaba d'omplir aquesta taula i dibuixa el diagrama o les fletxes corresponents:

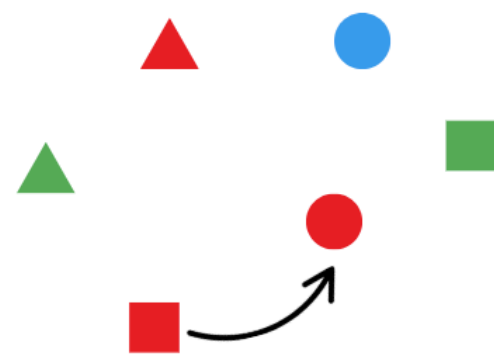
A			
	NO	Sí	NO
	NO	NO	
	Sí	NO	
	Sí	Sí	
	NO	Sí	

B			
	NO	NO	NO
	Sí	Sí	Sí
	Sí	NO	Sí
	NO	NO	NO
	NO	Sí	Sí

						
	Sí	No	No	No	Sí	No
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
			Sí			
				Sí		
					Sí	
						Sí

Missatge:

.....



Font: GAMAR, exemples de 4t

Material

Diferents menes de taules o diagrames.

Justificació

Les relacions d'equivalència es poden expressar amb representacions diferents. L'alumnat pot interpretar-les, completar-les, buscar el significat de les fletxes, construir-ne de noves i, sobretot, convertir la mateixa informació a altres tipus de gràfics.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 5, en fer connexions entre els sabers de diferents sentits (depenent de la proposta feta), i la CE 6, en representar les relacions d'equivalència amb diferents tipus de diagrames, fletxes i altres símbols.

Saber #56.ALG.RF.G: Selecció de criteris per relacionar elements. **#EST.IN**

QUARTO. Joc de taula [Blaise Muller. GIGAMIC]



Imatge: GIGAMIC.com

Curs: 6è

Enllaç: [Quarto](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Destreses socioemocionals (CE 8)

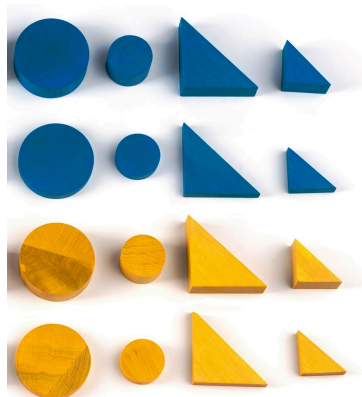
Breu descripció de l'activitat

QUARTO és un joc de taula en el qual hi ha peces que tenen quatre característiques:

- altes o baixes,
- buides o plenes,
- de base quadrada o rodona,
- blanques o negres.

Per torns, cada jugador tria una peça i la dona al seu contrincant. Aquest la posa en un lloc lliure sobre el tauler. Guanya qui aconsegueix posar-ne quatre en filera i completar una fila, columna o diagonal amb quatre peces que comparteixin una mateixa característica.

Per exemple, a la imatge veiem un QUARTO de quatre peces de base quadrada.



També podeu jugar amb material lògic, com per exemple els blocs lògics de Dienes, i ens limitem a agafar peces de dues formes, dos colors, les dues mides i els dos gruixos.

Material

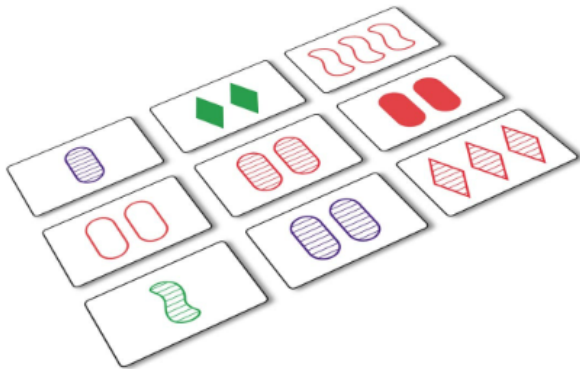
Joc de QUARTO o un altre material lògic.

Justificació

Els materials estructurats ens ajuden a fixar-nos en les característiques dels elements. Buscar relacions segons les característiques que compleixen o no compleixen suposa un nivell de repte elevat.

Els jocs de taula aconsegueixen que l'alumnat aprengui a seguir les normes, respectar els torns, treballar en grup i resoldre conflictes, aspectes molt relacionats amb les destreses socioemocionals, especialment la competència específica CE 8. Es pot connectar amb la cerca de característiques comunes a **#56.ALG.PA.A**. Aquest joc també permet treballar la CE 2, ja que a cada jugada caldrà decidir la correcció de la configuració de peces sobre el tauler, en funció de les diferents propietats que té cadascuna de les figures.

SET. Joc de taula [Marsha Jean Falco. DEVIR]



Font: Devir.es

Curs: 6è

Enllaç: [SET Card Game](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Destreses socioemocionals (CE 8)

Breu descripció de l'activitat

El SET és un joc de cartes al qual hi ha elements que tenen quatre característiques: quantitat, forma, color i emplenat.

- Quantitat (1, 2 o 3 elements).
- Forma: ovalada, ondulada i rombe.
- Color: vermell, lila i verd.
- Farcit: buit, ple i ratllat.

Es posen sobre la taula dotze cartes en una disposició de 3x4.

Es tracta de trobar un conjunt de tres elements (SET) de manera que, fixant-nos en qualsevol de les característiques, la compleixin tots els elements o bé tots siguin diferents.

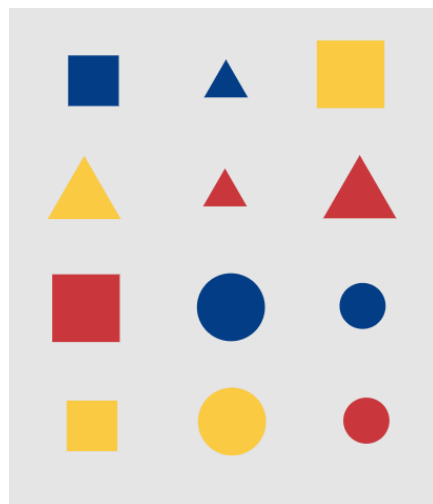
En un SET mai podem tenir dues cartes (i només dues) que tinguin una mateixa característica.

A la imatge de dalt hi ha un set a cada fila (en horitzontal):

- Fila 1: n'hi ha un de cada quantitat, un de cada color, un de cada forma i un de cada farcit. Cap característica es repeteix dues vegades.
- Fila 2: tots són grups de dos, tots són vermells, tots són ovalats i pel que fa al farcit, n'hi ha un de cada mena.
- Fila 3: n'hi ha un de cada quantitat, un de cada color, un de cada forma i tots tres tenen el farcit ratllat. Cap característica es repeteix dues vegades.

Podem jugar en grups reduïts o podem proposar reptes a resoldre com:

- Si tenim dues cartes, quina seria la tercera que ens faria aconseguir un SET?



Font: elaboració pròpia

També podem jugar amb una versió simplificada del joc, amb algunes adaptacions que emprin altres materials lògics, com els blocs lògics de Dienes.

Aquí les característiques són: forma (3), color (3), mida (2) i gruix. Per aconseguir un SET, haurem de trobar un conjunt de tres elements que tinguin una mateixa forma i color, o forma i color diferent. Pel que fa a la mida o el gruix, haurà de ser igual, ja que no podem tenir una característica compartida només per dos dels elements del SET.

Material

Joc del SET o un altre material lògic.

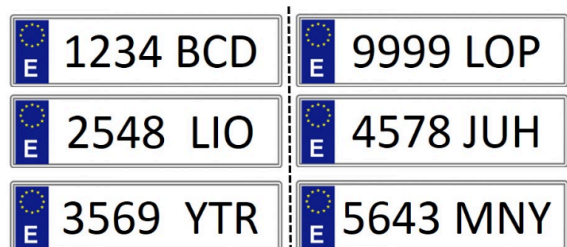
Justificació

Els materials estructurats ens ajuden a fixar-nos en les característiques dels elements. Buscar relacions per les característiques que compleixen o no compleixen suposa un nivell de repte elevat. Es pot connectar amb la cerca de característiques comunes a **#56.ALG.PA.A**.

Els jocs de taula aconsegueixen que l'alumnat aprengui a seguir les normes, respectar els torns, treballar en grup i resoldre conflictes, aspectes molt relacionats amb les destreses socioemocionals, especialment la competència específica CE 8. Aquest joc també permet treballar la CE 2, ja que a cada jugada caldrà decidir la correcció de la configuració de cartes sobre la taula, en funció de les diferents propietats que té cadascuna d'elles.

Saber #56.ALG.RF.H: Utilització correcta del signe igual per relacionar expressions equivalents (numèriques, geomètriques, amb lletres...). [ESS] #NUM.RE

Equivalències amb matrícules



Font: Orientación Andújar

Enllaç: [Tocamates](#)

Eixos

Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Destreses socioemocionals (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

Aquesta activitat proposa trobar equivalències numèriques en matrícules de cotxe i expressar-les amb el signe igual.

Per exemple, si la matrícula és 3824, podem trobar l'equivalència $3 \times 8 = 24$.

O si tenim aquesta 9316, $(9-3) \times 1 = 6$

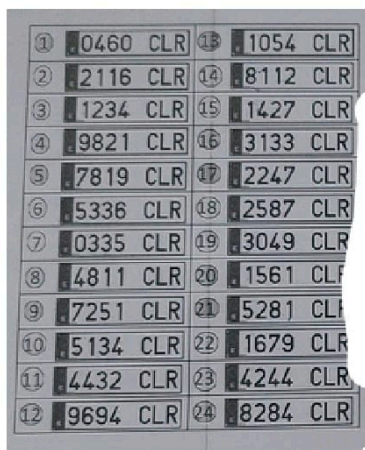
També, si tenim 8331, podem trobar $8 = 3 \times 3 - 1$, ja que el signe igual es pot trobar en qualsevol lloc de la seqüència de números.

Les condicions que posem per resoldre aquest repte poden variar depenent de les característiques dels alumnes:

- mantenir l'ordre o no dels nombres de la matrícula,
- utilitzar una sola operació o totes les que vulguem,
- emprar parèntesis o no,
- ...

Una de les activitats possibles és buscar matrícules que multipliquin, és a dir, matrícules que els dos primers nombres multiplicats donin els dos últims. Podeu trobar més informació sobre aquesta proposta al vídeoMAT [Podem trobar totes les taules de multiplicar fins al 9 a les matrícules?](#), presentada per l'escola IC de Lloret de Mar.

Una altra proposta consisteix a mostrar moltes matrícules diferents i un resultat. L'activitat comporta trobar operacions entre els números de la matrícula perquè donin aquest resultat:



1		13	
2		14	
3		15	
4		16	
5		17	
6		18	
7		19	
8		20	
9		21	
10		22	
11		23	
12		24	

Font: elaboració pròpia

Quines operacions podem fer a cada matrícula per aconseguir que siguin equivalents a 24?

Exemple: 1: $0 + (4 \times 6) - 0 = 24$

2: $(2+1+1) \times 6 = 24$

També es pot fer la mateixa activitat de buscar equivalències numèriques amb la data del dia que duem a terme l'activitat (p. ex.: 23-05-2025).

Material

Matrícules impreses o projectades a la PDI.

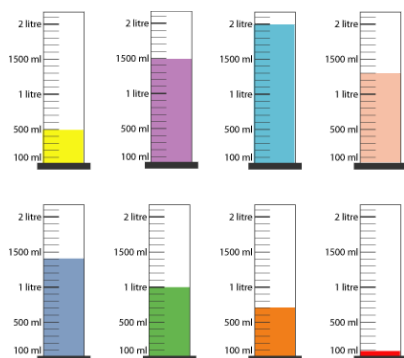
Justificació

Aquesta activitat permet treballar l'agilitat mental, les equivalències i la perseverança per trobar més d'una resposta correcta i comprovar les dels altres.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot la competència de connexions **CE 5**, ja que l'alumne haurà de connectar diferents operacions i propietats per aconseguir el seu objectiu; la **CE 6**, en usar la representació escrita de les operacions aplicant adequadament els símbols i nombres, i la **CE 7**, per treballar la constància i perseverança en la resolució de problemes.

Saber #56.ALG.RF.I: Discussió sobre la veracitat o falsedat entre expressions que es relacionen.
#NUM.RE

Oh, Harry! [NRICH]



Font: NRICH

Curs: 6è

Enllaç: [Oh, Harry!](#) [NRICH] i [recurs](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Un grup de vuit nens de 6è mesuraven volums amb tubs d'assaig. Van tindre l'aigua per facilitar la lectura de l'escala. Van deixar els tubs en dues files ordenades, etiquetats amb el seu nom i la quantitat que havien mesurat.

Aleshores, en Harry va obrir la finestra i el vent va fer caure la majoria de les etiquetes a terra! Tots van cridar: «Oh, Harry!»

Pots tornar a etiquetar els tubs d'assaig amb els noms a partir de la informació següent?

- L'Ahmed només havia mesurat mil mil·lilitres i la Belinda el doble que l'Ahmed.
- La Greta havia mesurat tres quartes parts de la quantitat que havia mesurat la Belinda, i en Ferran en tenia la meitat de la quantitat que havia mesurat l'Ahmed.

Quins eren els seus tubs d'assaig?

- En Carles havia tintat la seva aigua de color blau. Quant mesurava?
- L'Elena havia tintat la seva aigua de rosa i en Dani la seva de taronja. Quanta en van mesurar cadascun d'ells?
- —No et beguis això! —va riure en Harry, assenyalant el cilindre d'en Dani—. No és suc de taronja!

En Harry va estirar la mà i, accidentalment, va vessar el líquid vermell.

- —Oh, Harry! —van cridar tots.

Quant líquid quedava al tub d'assaig d'en Harry després de l'accident?

Si algun alumne no sap per on començar, el podem ajudar preguntant:

- Quin tub d'assaig podries etiquetar primer?

- Potser això t'ajuda a etiquetar-ne un altre?

Justificació

Aquesta activitat podria formar part d'una lliçó sobre com llegir d'escalles de lectura o sobre capacitat.

Podeu tenir la imatge dels tubs d'assaig a la pissarra com a introducció i començar llegint les pistes junts. Demaneu als alumnes que pensin pel seu compte sobre la pista que podrien utilitzar primer i, a continuació, animeu-los a parlar amb un company. Demaneu suggeriments a tot el grup sobre per on començar i per què. Poden treballar per parelles sobre el problema.

Mentre els nens treballen, escolteu com debaten i, en particular, escolteu aquells que justifiquin clarament el que escullin. Advertiu algunes d'aquestes parelles que voldríeu sentir-les durant la sessió de grup gros, i demaneu-los que se centrin en els raonaments i explicacions.

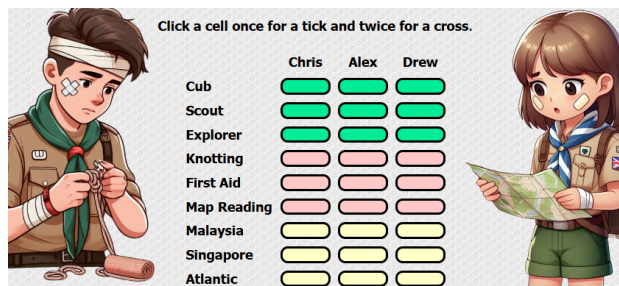
Preguntes que podem fer:

- Quin tub d'assaig creus que conté 1000 mL?
- Quin altre també seria fàcil de provar?
- Quina pista podríem fer servir a continuació?

Com a bastida per a aquells que no sàpiguen per on començar, podem tenir cartons amb els noms dels nens, a fi que comencin a fer les seves hipòtesis.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballa la CE 1, en interpretar una situació quotidiana amb eines matemàtiques; la CE 2, quan s'enfronten a una resolució de problemes per detectar les variables i classificar i ordenar les dades, i la CE 6, per representar les dades de manera diversa, sobretot en la construcció de taules per recollir i analitzar les dades.

Trencaclosques lògic [Transum]



Font: Transum

Enllaç: [Scouting Logic Puzzle](#) [Transum]

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

L'activitat proposa un seguit de frases que ens donen informació sobre tres personatges: Chris, Alex i Drew, que tenen determinades habilitats (fer nusos, primers auxilis i interpretar mapes) i viuen en diferents indrets (Malàisia, Singapur o una illa atlàntica). Ofereix una taula per prendre notes.

Podeu crear altres històries com aquestes i que siguin els mateixos alumnes els que facin les seves taules per enregistrar resultats i prendre notes.

Aquesta activitat es pot complementar amb les històries lògiques d'en Picanyol, al saber **34.ALG.PC.H** de 3r i 4t de primària.

Justificació

Els enigmes per descobrir personatges a partir de les dades donades ens permeten comprendre com cal gestionar les dades, detectar les variables que hi intervenen, descobrir la necessitat de seguir un ordre i registrar les característiques, depurar els resultats... per arribar a la seguretat de tenir la resposta correcta.

En aquest procés, és important que els alumnes s'adonin de la importància de construir taules per poder ser rigorosos en la recollida de dades.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballa la CE 1, en interpretar una situació quotidiana amb eines matemàtiques; la CE 2, quan s'enfronten a una resolució de problemes per detectar les variables i classificar i ordenar les dades, i la CE 6, per representar les dades de manera diversa, sobretot en la construcció de taules per recollir i analitzar les dades.

Cangur: Problemes de lògica [Cangur]



Font: Proves Cangur, SCM

Enllaç: [Les proves Cangur](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

A les proves Cangur de 5è i 6è de 2019 trobem aquest problema:

Una d'aquestes cinc noies (Anna, Berta, Carme, Diana i Eulàlia) s'ha menjat una galeta.

- L'Anna diu: «Jo no m'he menjat cap galeta.»
- La Berta diu: «Jo m'he menjat una galeta.»
- La Carme diu: «L'Eulàlia no s'ha menjat cap galeta.»
- La Diana diu: «Jo no m'he menjat cap galeta.»
- L'Eulàlia diu: «L'Anna s'ha menjat una galeta.»

Quatre noies han dit la veritat i l'altra ha dit una mentida. Qui s'ha menjat la galeta?

En primer lloc, deixarem que cada alumne llegeixi atentament l'enunciat, prengui notes si cal, i pensi el problema pel seu compte.

Després poden compartir el que han pensat amb el company del costat. I, finalment, els demanarem:

- Sense fer espòiler, quina pista donaríeu a algun company o companya per suggerir-li com pot començar a treballar sobre el problema?
- Quines estratègies podem aplicar per respondre a aquest problema? Heu anotat alguna cosa? Heu fet servir una taula? Un esquema?
- Us ha fet falta escriure el nom sencer de les cinc noies?

A l'edició de 2018 trobem aquest altre problema lògic:

Hi ha tres caps numerades 1, 2 i 3, i en una d'elles hi ha un regal. Per endevinar en quina capsa hi ha el regal, ens donen tres pistes, de les quals només una és certa.

- A la capsa 1 hi diu: El regal és aquí.
- A la capsa 2 hi diu: El regal no és aquí.
- A la capsa 3 hi diu: $2 + 3 = 2 \times 3$.

A quina capsa trobarem el regal?

- A) A la capsa 1.
- B) A la capsa 2.
- C) A la capsa 3.
- D) No podem deduir en quina caixa hi ha el regal.
- E) Només podem deduir que el regal no és a la capsa 3.

Poden decidir per parelles quina és la resposta que els sembla correcta, i exposar els seus arguments al grup. Caldrà que aquests arguments siguin sòlids. Per això podem compartir amb l'alumnat aquesta idea:

- Un argument per convèncer-te tu mateixa.
- Un argument que convenci un amic.
- Un argument que convenci un enemic.

Justificació

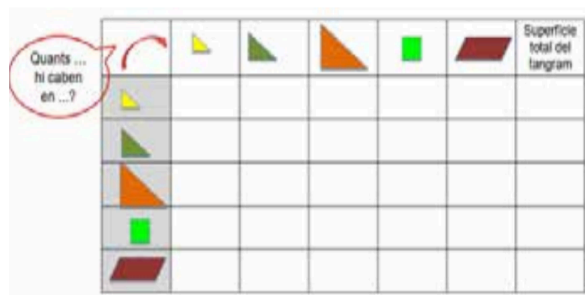
A principis dels anys vuitanta, el professor de matemàtiques australià Peter O'Holloran va inventar un joc matemàtic per als escolars que es va convertir en un gran èxit. Aquesta iniciativa va desembocar en la [prova Cangur](#), que pretenia acostar els alumnes a les matemàtiques d'una manera diferent de proves més elitistes, com les Olimpíades de Matemàtiques. Actualment, les proves Cangur se celebren a més de setanta països. A Catalunya les organitza des de 1996 la Societat Catalana de Matemàtiques. En l'edició catalana s'hi incorporen problemes per a 5è i 6è de primària des de l'any 2015.

Cangur és, sense cap mena de dubte, molt més que un concurs. La tria de problemes és sempre encertada i molts d'aquests problemes poden ser l'inici d'una bona activitat d'aula. A la pàgina web trobareu un [repositori dels problemes](#) de cada any organitzats per cursos.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 2, perquè l'alumnat tindrà ocasió de compartir les seves estratègies per abordar un problema i justificar l'opció escollida, i la CE 6, si els demanem que expliquin les idees i processos aplicats en la resolució.

Saber #56.ALG.RF.J: Construcció d'igualtats en les quals observar i determinar dades senzilles desconegudes, representades a través d'una lletra o símbol. **#NUM.RE**

Equivalències al Tangram



Font: guia didàctica Tangram, programa Florence

Curs: 6è

Enllaç: [Superfícies al Tangram](#) [programa Florence]

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 3)

Breu descripció de l'activitat

S'inicia l'activitat demanant a l'alumnat que ordenin les peces del Tangram de petites a grosses.

El triangle gros i el triangle petit no plantegen cap dubte. Però les tres peces intermèdies poden confondre. Alguns alumnes donaran raons per les quals unes són més grosses que d'altres o argumentaran que són iguals, superposant-les per comparar-les.



Font: guia didàctica Tangram, programa Florence

Aquesta fase d'experimentació és molt interessant i rica, i val la pena donar peu a trobar diferents maneres d'argumentar. Sempre hi ha un moment en què apareix un argument que és inapel·lable: Les tres peces es poden formar a partir de diferents maneres de combinar dos triangles petits. Això vol dir que són iguals.



Font: guia didàctica Tangram, programa Florence

A partir d'aquest raonament, els podem demanar que esbrinin quines peces del Tangram poden fer-ser combinant altres peces més petites, i demanar-los que omplin una taula de doble entrada a partir de la relació «quants... caben a...».

També podem estirar l'activitat demanant-los que, emprant abreviatures per anomenar les peces i simbologia matemàtica, escriguin totes les relacions d'equivalència que trobin. Per exemple, podem dir que un quadrat i dos triangles petits formen un triangle gran:



$$2 \text{ tp} + q = \text{TG}$$

Nota: Podeu trobar més propostes sobre el Tangram a la [guia Florence](#) i als [vídeos](#) del CREAMAT.

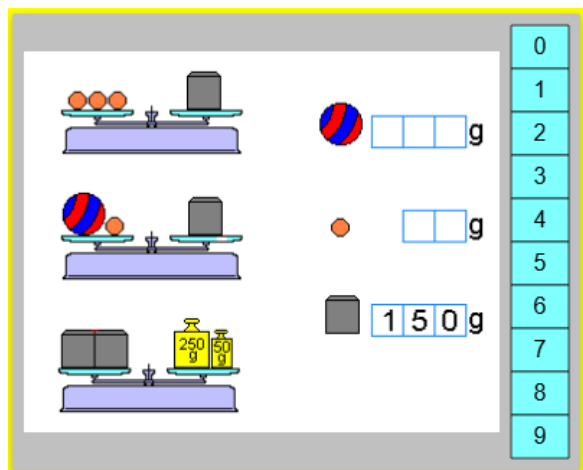
Justificació

Totes les peces del Tangram xinès de set peces estan formades per petits triangles rectangles isòsceles, com la peça més petita del joc. Això fa que sigui el material ideal per experimentar sobre la composició i descomposició de figures, i l'equivalència entre figures que tenen la mateixa superfície (o, dit d'una altra manera, estan formades pel mateix nombre de triangles petits).

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 2, perquè l'alumnat tindrà ocasió de compartir i obtenir diferents solucions d'un problema seleccionant entre diferents opcions compartides, i la CE 3, ja que l'activitat permet analitzar conjectures matemàtiques senzilles, investigant patrons, propietats i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les.

Saber #56.ALG.RF.K: Adquisició d'estratègies per obtenir igualtats equivalents a partir de la transformació i manipulació de termes. [AMP] #NUM.RE

Pesa Pensant [JClic]



Font: JClic, Pesa Pensant

Curs: 5è

Enllaç: [Pesa Pensant. \[JClic\]](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 4)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Pesa Pensant és una bateria d'activitats creades amb JClic per Toni Miquel Mollà de Sant Joan d'Alacant.

Hi ha molts exercicis i permeten treballar el càlcul mental a la vegada que es fan conjetures sobre el valor de cada element. Sempre hi ha un element que queda compensat amb pesos i, per tant, amb el valor numèric.

Si volem deixar constància del raonament que han aplicat, podem demanar que justifiquin la solució d'un dels reptes explicant els passos que han de seguir per resoldre'l.

Per exemple, s'espera que escriguin:

- Primer hem vist que es compensen dues capsas grises amb els pesos de 300 grams. Per tant, cada capsa ha de pesar 150 grams.
- Una pilota gran i una de petita pesen 150 g, però això no ens dona informació de quant pesa cadascuna de les pilotes.
- Tres pilotes petites pesen 150 g, tant com la capsa grisa. En conseqüència, cada pilota petita pesa 50 g.
- Si una pilota gran i una de petita pesen 150 g i la petita en pesa 50, podem deduir que la gran pesa 100 g.

També podem fer servir abreviatures per als diferents elements (C = capsa, Pp = pilota petita...), i demanar-los que escriguin igualtats.

$$2 C = 300 \text{ g} \rightarrow 1 C = 150 \text{ g}$$

$$3 Pp = 1 C = 150 \text{ g} \rightarrow 1 Pp = 50 \text{ g}$$

$$1Pg + 1 Pp = 1 C ; 1 Pg + 50 \text{ g} = 150 \text{ g} \rightarrow 1 Pg = 100 \text{ g}$$

A la web del CREAMAT hi ha un [vídeo breu de formació del professorat](#) (AraMat 3) en el qual els docents raonen altres activitats relacionades amb les igualtats a partir de la imatge de les balances.

Material

JClic [Pesa Pensant](#). Autor: Toni Miquel Mollà, CP Crist de la Pau, Sant Joan d'Alacant.

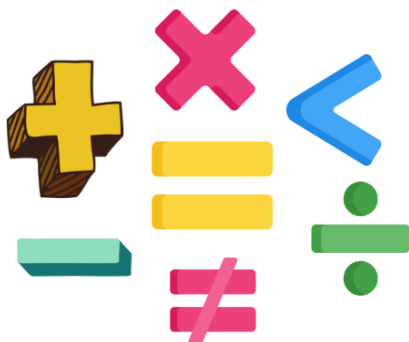
Justificació

L'activitat és interessant per ella mateixa. El nivell de dificultat la fa adient per a l'alumnat de tercer cicle. Combina informació numèrica (el pes dels pesos) amb valors desconeguts, les figures. Podem estirar l'activitat per treballar la representació verbal o simbòlica d'igualtats i l'expressió verbal correcta d'argumentacions que donin la solució al repte. També ens permet treballar el saber **#56.ALG.RF.E**.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, aquesta permetrà treballar la CE 4, en descompondre el problema en parts o tasques simples i solucionar-les d'una en una, i la CE 6, perquè permet representar la igualtat amb la balança de dos plats, per ajudar a la visualització.

Saber #56.ALG.RF.L: Traducció de frases en situació de càlcul a llenguatge simbòlic (incloent-hi símbols matemàtics i lletres). [AMP] #NUM.RE

Dictat d'operacions



Font: Canva

Curs: 5è i 6è

Eixos

Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Aquesta activitat es proposa com una rutina a fer paral·lela al càlcul mental. Consisteix a dictar una frase matemàtica de manera que l'alumne l'hagi de transcriure amb nombres i signes de les operacions, sense posar-hi el resultat.

L'objectiu és entendre quina operació o operacions cal escriure per dir el mateix que la frase, però amb llenguatge simbòlic. Si no s'ha fet aquesta activitat al cicle mitjà, cal començar amb frases senzilles, però al tercer cicle s'han de transcriure frases més complicades, en què hi hagi combinació d'operacions, parèntesis, nombres decimals, fraccions i canvis d'ordre de nombres per donar sentit a l'operació.

Per exemple:

«Al triple de 139 hi afegim 41.» No volem saber el resultat, sinó que ho transcriguin com **$139 \cdot 3 + 41$** .

«Al doble de 750 hi afegim 5 vegades 200.» **$2 \cdot 750 + 5 \times 200$**

«Tres vegades la suma de 709 i 891.» **$3 \cdot (709 + 891)$**

«El que li falta, al doble de 1.500, per ser 5.000.» **$5.000 - 2 \cdot 1.500$**

«Al doble de dues unitats i mitja, li restem 5.» **$2 \cdot 2,5 - 5$**

«La diferència entre una meitat i un quart.» **$\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$**

A finals de 6è, com a ampliació, s'hi poden introduir frases que impliquin generalització i ús de lletres:

«Al doble d'un número hi sumo 4.» **$2 \cdot n + 4$**

Material

Graella on apuntar els resultats.

Justificació

Traduir petites frases en situació de càlcul a llenguatge simbòlic implica entendre'n els enunciats, reflexionar sobre el significat de les operacions i observar la importància de l'ordre dins de les operacions.

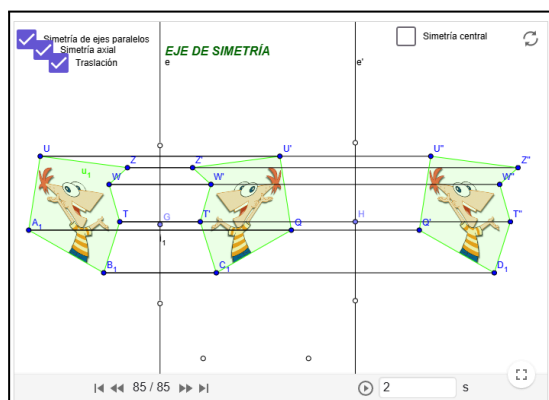
Al tercer cicle, s'haurien de fer aquests dictats de manera periòdica i introduir-hi progressivament la combinació de diferents operacions, els parèntesis, els nombres decimals, les fraccions i

percentatges, així com vocabulari variat, per expressar la mateixa quantitat (0,5, 5 dècimes, mitja unitat...).

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 5, en fer connexions entre les operacions i les diferents maneres d'expressar-les, i la CE 6, traduint les situacions de càlcul a llenguatge simbòlic.

Saber #56.ALG.RF.M: Identificació del canvi com a resultat d'una acció i de l'acció que pot revertir-la.

Translacions, girs i simetries



Font: [GeoGebra](https://www.geogebra.org/m/85/85)

Curs: 6è

Enllaç: [GeoGebra](https://www.geogebra.org/m/85/85) i [recurs](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

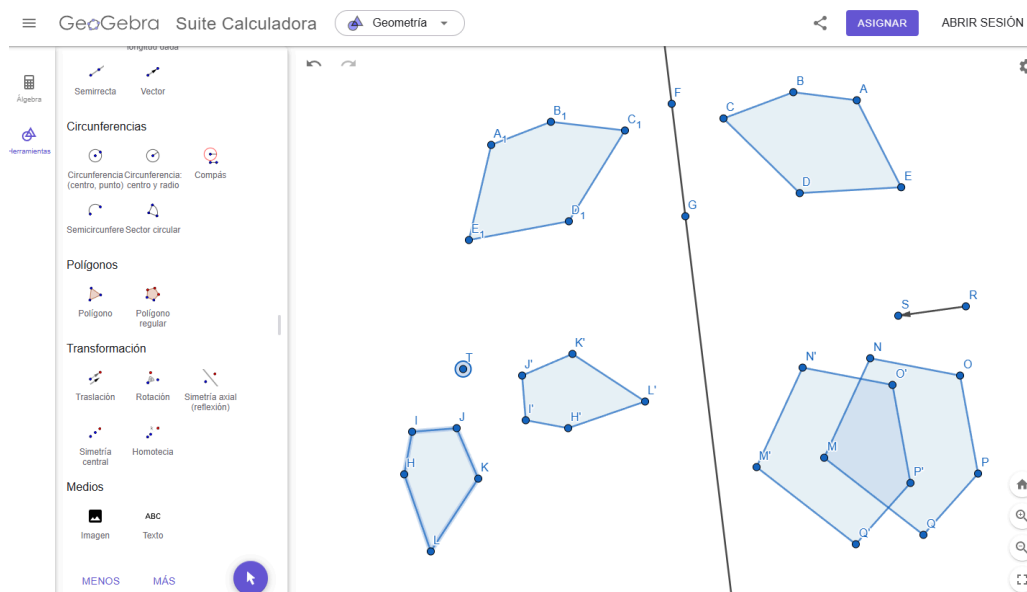
Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

El programa GeoGebra ens permet construir polígons o incorporar imatges i aplicar moviments al pla (translacions, girs i simetries) amb les eines del programa.

Podem emprar aplicacions fetes, a les quals es donen instruccions que han de seguir, o crear-les a partir del full GeoGebra en blanc.

L'eina «Polígon» permet que l'alumnat creï fàcilment qualsevol figura assenyalant-ne els vèrtexs. Podem moure els punts si volem modificar el polígon inicial.



Font: GeoGebra

Les eines de transformació funcionen de la següent manera:

Translació

Seleccionem la figura (imatge inserida o polígon) que volem moure, i ens demana quin és el vector de desplaçament que volem crear. Podem haver creat el vector amb anterioritat (eina «Vector») o crear-lo en aquell mateix moment, marcant dos punts que ens indicaran la direcció de la translació i la distància.

Podem modificar la figura inicial o el vector, i es modificarà la translació.

Simetria axial

El menú contextual de l'eina «Simetria axial» ens recorda que haurem de seleccionar l'objecte a reflectir i la recta que serà l'eix de simetria.

Seleccionem la figura (imatge inserida o polígon) que volem reflectir i la recta (l'eix de simetria). La podem haver creat abans (eina «Recta per dos punts») o crear-la en aquell moment, marcant dos punts que ens determinaran la recta.

Podem modificar la figura inicial o la recta, i es modificarà la simetria.

Gir

El menú contextual de l'eina «Gir» ens recorda que haurem de seleccionar l'objecte que volem que giri, el punt que determinarà el centre de gir i la mida de l'angle de gir (en sentit horari o antihorari).

Seleccionem la figura (imatge inserida o polígon) que volem que giri i un punt del pla. A continuació, se'ns obre una finestra que ens demanarà l'amplitud de l'angle de gir. Podem modificar la figura inicial o la ubicació del centre de gir, i es modificarà el moviment.

A partir de les construccions inicials, podem plantejar preguntes per promoure la reflexió sobre què hem de fer per revertir els canvis que haurem fet, demanant-los que construeixin nous moviments que tornin la figura traslladada o reflectida a la posició inicial. Per això podem crear una activitat en la qual podem «ocultar» la figura inicial i deixar la resta d'elements visibles.

- Quins moviments haurem d'aplicar a la figura transformada per recuperar la inicial?
- I si es tracta de la combinació de dos moviments, com per exemple dues translacions consecutives, o d'una translació i una simetria?
- Serà important l'ordre amb què apliquem els moviments? Quin ha de ser el primer i quin ha de ser el segon?

Justificació

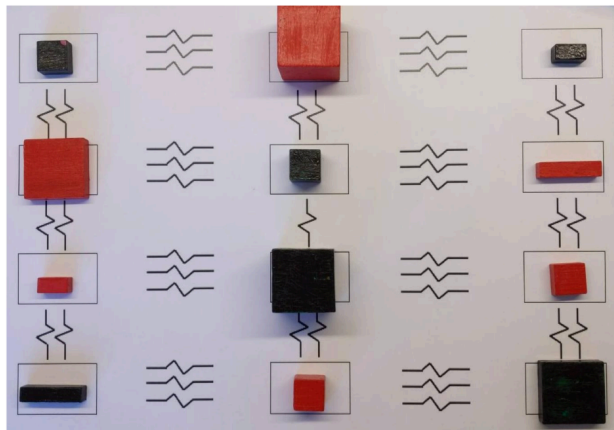
L'eina GeoGebra ens permet construir i manipular figures geomètriques. Tot i que l'ús de GeoGebra és més propi de l'educació secundària, també permet que l'alumnat de 5è i 6è faci investigacions interessants, com la construcció de polígons, aspectes de perpendicularitat i paral·lelisme i els moviments al pla. El portal de l'Institut Nacional de Tecnologies Educatives i Formació del professorat (INTEF) [Matemáticas con GeoGebra](http://matematicascongeogebra.com) (matesgg) ha fet una selecció de propostes de qualitat organitzades per blocs temàtics i etapes educatives.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 3, incorporant la visualització i el raonament geomètric com a forma de raonament per entendre i gestionar la informació referida a l'espai; la CE 4, ja que hauran de definir instruccions pas a pas per resoldre el problema emprant

dispositius digitals, i la CE 6, per explicar idees i processos emprats en la solució del problema amb ajuda de la representació digital.

Saber #56.ALG.RF.N: Ús dels símbols que indiquen canvis. **#NUM.SO**

Cadenes i taules de diferències [Anton Aubanell]



Font: Anton Aubanell

Enllaç: [Recurs](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Raonament i prova (CE 3)

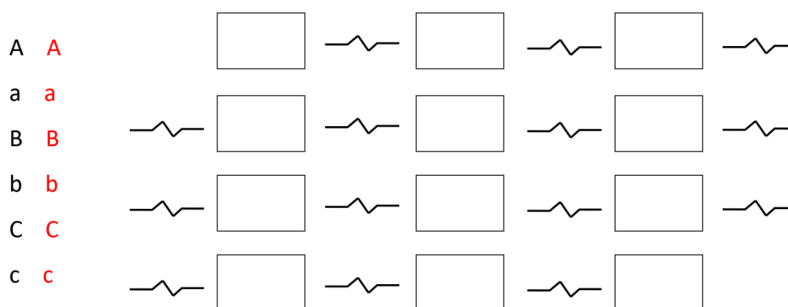
Breu descripció de l'activitat

Per portar a l'aula aquesta proposta, ens cal disposar d'algun material lògic. Per exemple, blocs lògics de Dienes, però també poden ser unitats, reglets i cubs de dues mides i dos colors diferents com a la imatge, o fins i tot tres lletres de l'abecedari, en majúscula i minúscula i dos colors diferents.

A a B b C c
A a B b C c

Comencem observant que aquests elements tenen tres característiques, lletra, color i mida, i que tenim un conjunt complet, amb totes les possibilitats d'elements que apareixen combinant aquestes característiques.

Proposem un primer repte: situar al tauler els dotze elements de manera que el símbol que posem entre els elements veïns ens digui que entre ells hi ha una sola diferència.



Font: Anton Aubanell

De manera progressiva, anem plantejant nous reptes, a fi que afegim nous símbols que representin que entre dues peces veïnes hi ha d'haver una, dues o tres diferències.

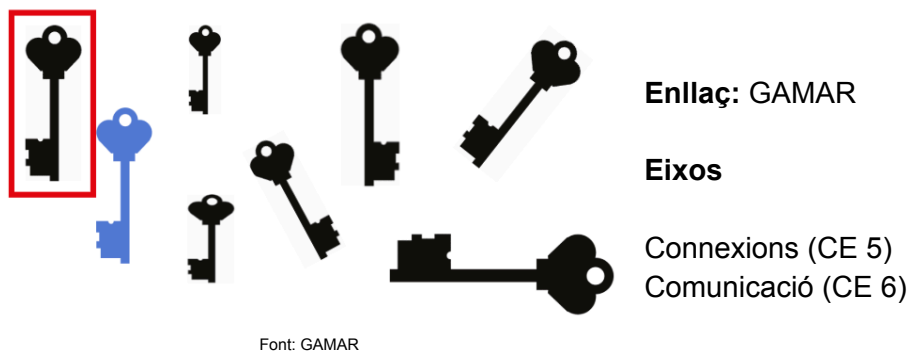
Justificació

El material lògic, que va ser molt emprat a les aules a la darrera part del segle xx, va caure en desús de manera sobtada. Pensem que no cal abusar-ne, però que les propostes de tasques en les quals es parla de característiques i atributs, classificacions i relacions d'ordre, ajuden a l'adquisició d'habilitats de raonament que contribueixen a millorar la competència matemàtica. La proposta ens permet treballar l'observació de característiques d'un conjunt d'elements en un ambient de resolució de problemes.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballa CE 1 del bloc de resolució de problemes, en interpretar una situació lúdica amb eines matemàtiques; la CE 2, explorant diferents maneres de resoldre i representar el problema, i la CE 3 corresponent al raonament i prova, en explorar, formular i comprovar conjectures senzilles.

Saber #56.ALG.RF.O: Identificació del canvi en diferents tipus de situacions: operacions aritmètiques, transformacions geomètriques i mètriques. [ESS] #NUM.SO #ESP.MT #MES.ER

Tenim la clau [GAMAR]



Breu descripció de l'activitat

Partim d'un objecte inicial, preferentment una imatge en blanc i negre.

Amb l'ajuda del processador d'imatges (GIMP, Canva o similar) cada parella d'alumnes farà un seguit de modificacions a diverses còpies de l'objecte inicial, amb una descripció en cada cas el canvi que hi apliquin:

- canvi de color,
- augmentat a escala,
- estirat per l'altura però mantenint l'amplada,
- simetria horitzontal,
- gir de 30 graus a la dreta
- o combinacions entre aquestes transformacions.

Guarden les notes per verificar després les respostes dels companys.

Tot seguit, passen la seva imatge, amb les còpies modificades, a una altra parella de companys, que hauran de descriure el canvi que pensen que s'ha fet en cada cas i quines són les instruccions que caldria fer per revertir-lo.

Justificació

L'activitat promou fer canvis a una imatge inicial de manera reflexiva i seqüenciada, amb atenció a factors d'escala, angle i direcció de gir i aspectes relacionats amb la proporcionalitat.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, es treballa la CE 5, utilitzant les connexions entre les matemàtiques i l'àmbit artístic, i la CE 6, explicant idees i processos matemàtics de manera acurada fent servir el llenguatge adient.

Saber #56.ALG.RF.P: Representació d'un canvi quantitatiu en taules per descobrir la idea de funció, fent servir símbols i lletres quan calgui. **#NUM.RE #EST.IN**

Edats dels germans



Font: Canva

Curs: 5è

Enllaç: [Edades de hermanos](https://www.pensamientoalgebraico.com/) [Pensamiento algebraico.com]

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Raonament i prova (CE 4)

Breu descripció de l'activitat

L'Anna i la Berta són germanes. L'Anna és més gran que la Berta. En aquest moment, l'edat de l'Anna és el doble que la de la Berta, i sabem que la Berta té cinc anys.

- Quants anys tindrà l'Anna quan la Berta en tingui set?
- I quan la Berta en tingui quinze?
- I quan la Berta en tingui vuitanta?

Els demanem que representin en una taula l'edat de l'Anna, la de la Berta i l'operació que ens porta d'una a l'altra en cada cas.

- Podem saber quants anys tindrà la Berta si l'Anna en té dotze? Representeu-ho també a la taula anterior.

A partir d'aquí, podem introduir la idea de cas general, que ens dona la pauta per saber l'edat d'una en funció de l'altra en cada moment.

Podem relacionar aquesta activitat amb la proposada a **34.ALG.RF.N** de cicle mitjà, en què es fa una investigació similar amb màquines que representen operacions i canvis, amb relacions en les quals intervé un producte i una suma, com per exemple la relació $y = 3x + 5$ (el triple més 5).

Justificació

En aquesta proposta del grup de treball Pensamiento Algebraico de la Universitat de Granada, la relació funcional està implícita a l'enunciat del problema. Segons comenten els mateixos investigadors, que han dut la proposta a diverses escoles de primària, els estudiants tendeixen a respondre de manera general amb frases com «ho he sumat» o bé «ho he calculat». És important que aprenguin a expressar la relació funcional de manera correcta, a partir de l'observació de les

regularitats a la taula. Podem suggerir que facin servir una lletra per referir-se al terme general i vegin que la relació que s'hi estableix és sempre la mateixa.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 1, en tant que interpretarà una situació amb eines matemàtiques, i la CE 4, en reconèixer patrons en les situacions que s'estudien.

Parar taula per a la gran festa



Font: Canva

Curs: 6è

Enllaç: [Recurs](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Raonament i prova (CE 4)

Breu descripció de l'activitat

Comencem l'activitat explicant una situació:

Hi ha una empresa de càtering especialitzada en grans celebracions. Només els cal saber quantes persones han de servir i ells ho organitzen tot.

Per al cap de setmana vinent, organitzen tres àpats diferents: un per a **divuit persones**, un per a **seixanta** i un per a **cent vuitanta**.

A partir d'aquí, es dona a cada parella d'alumnes un full ([recurs](#)) que inclou les especificacions del servei encarregat. Per exemple; L'empresa porta dos plats plans per persona, un plat d'olives per cada quatre persones, un ram de flors per cada grup de sis comensals...

A la primera part de l'activitat, l'alumnat haurà d'introduir aquesta informació en un full de càlcul. Si no tenen molta experiència prèvia en l'ús del full de càlcul, s'espera una taula com la següent.

	2 per persona	1 per persona	1 per persona	1 per persona	2 per persona	1 per persona	1 per persona	2 per persona	1 per persona	1 per persona	un per cada 6 persones
Persones	Plats plans	Plat fondo	Plat de postres	Plat de cafè	Copes	Gots	Tasses	Forquilles	Ganivet	Cullereta	Flors
18	36	18	18								3
180											
60											

Se'ls demana que omplin la informació de la primera filera: el material que hauran de portar per a la celebració de les divuit persones.

	1 per cada 3 persones	1 per cada 4 persones	un per cada 6 persones	2 per cada 3 persones	2 per cada 10 persones	1 per cada 20 persones
Persones	Patates	Olives	Embotit	Aigua	Vi	Gots
18	6		3			
180						
60						

Després es fan preguntes:

- Podem omplir fàcilment alguna de les altres files? Per què? Com?
- Si sabem quantes coses calen per a cent vuitanta persones, podem omplir fàcilment el que cal per a seixanta persones?

Si no coneixen les funcions del full de càlcul, ho comencen a omplir a mà. En acabat els podem mostrar com el full de càlcul calcula un valor a partir del valor introduït en una altra casella, i multipliquem per 10 ($= C3 * 10$) o dividim per tres.

Continuem fent noves preguntes:

- Com podem saber de manera aproximada què ha de preveure l'empresa per a cada sis persones? I per a cada persona?
- Quines operacions ens caldria fer?

Això ens dona una idea del «tant per persona» de cadascun dels elements que han de preveure. Amb aquesta informació, ja podem elaborar de manera correcta el nostre full de càlcul.

A la primera casella (persona), hi introduïm el valor 1, i a la primera fila el valor calculat de cada element per persona, en forma de fracció o aproximació decimal si cal.

I per acabar, els expliquem de quina manera poden obtenir el resultat a cada casella multiplicant el nombre de persones, que apareixerà a la casella de la primera columna, per la quantitat per persona que apareix a l'encapçalament de cada columna (vegeu [vídeo a recurs](#)).

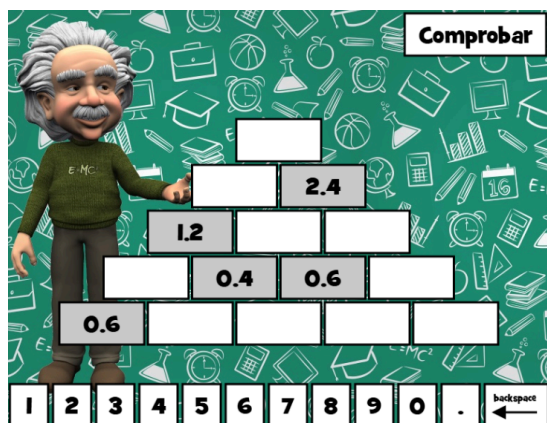
Justificació

En aquesta proposta la relació funcional està implícita a l'enunciat del problema. És interessant trobar regularitats a la taula, i pot ser una bona raó per introduir el funcionament del full de càlcul. Es pot començar per una taula més senzilla, en què intervingui un sol element, però el fet de voler treballar amb moltes columnes alhora fa evident que el full de càlcul és una eina molt potent.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 1, en tant que interpretarà una situació amb eines matemàtiques, i la CE 4, reconeixent patrons en les situacions que s'estudien.

Saber #56.ALG.RF.Q: Execució d'operacions inverses amb nombres enters, decimals i fraccions.
#NUM.RE

Piràmides numèriques amb decimals i fraccions



Font: Cokitos

Enllaç: [Piràmides numéricas](https://cokitos.com) [cokitos.com]

Eixos

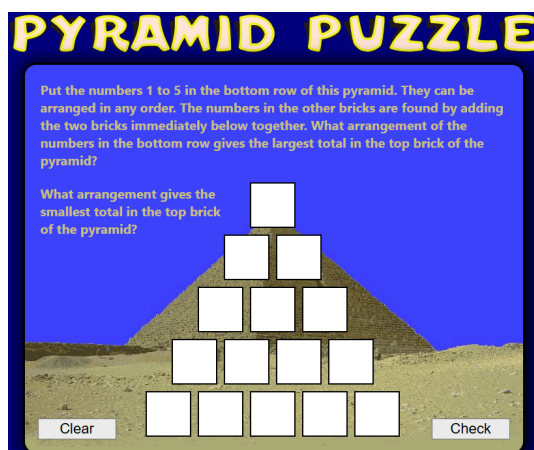
Raonament i prova (CE 4)

Connexions (CE 5)

Breu descripció de l'activitat

Les piràmides numèriques són trencaclosques construïts de manera que cada nombre està fet de la suma dels nombres que té a la base. Per completar-les, de vegades caldrà sumar dos nombres que ja estan de costat, per poder posar el de sobre, o de vegades caldrà esbrinar quina parella de nombres pot donar el valor de dalt. Podeu trobar-ne exemples a les xarxes. La web Cokitos en té d'interactives, tant amb [nombres decimals](#) com amb [fraccions](#).

Aquesta activitat de càlcul pot ser un bon punt de partida per iniciar una petita investigació, que podem fer emprant nombres naturals, decimals o bé fraccions.



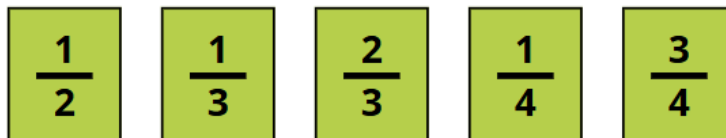
Font: [TRANSUM](#)

Donem cinc nombres inicials. En el nostre cas, seran cinc nombres decimals:



Cal situar els cinc nombres a la base de la piràmide perquè a la casella més alta s'obtingui el resultat més gran possible.

També podem proposar el repte amb fraccions:

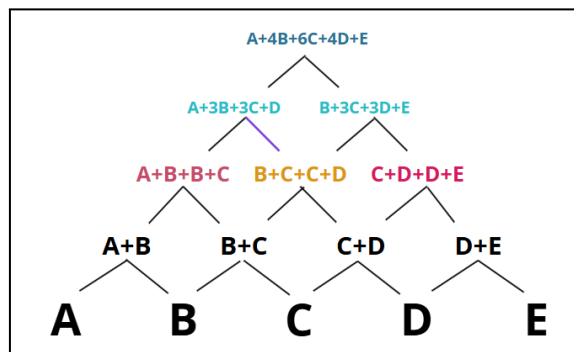


Justificació

L'activitat de construir piràmides numèriques ens permet treballar operacions directes i inverses de nombres decimals i fraccions. Aquestes activitats de pràctica de càlcul ajuden l'alumnat a consolidar aprenentatges i practicar destreses per agafar seguretat.

Però és convenient, sempre que es pugui, proposar-les en el marc d'un petit problema o investigació. Per això l'hem complementat amb veure de quina manera podem disposar els nombres a la base per aconseguir el resultat més gran (o més petit) possible. Aquesta recerca els farà veure que els nombres situats al centre de la base intervenen a més sumes que els que estan a les bandes.

Si volem veure què passa, podem substituir els valors numèrics per lletres:

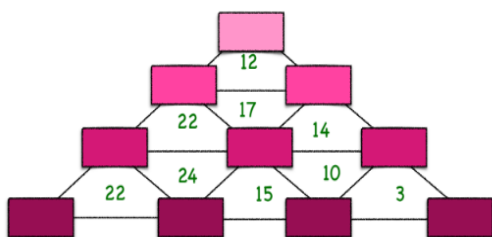


Font: elaboració pròpia

El valor C apareix sis vegades al resultat final, els valors B i D hi intervenen quatre vegades cadascun d'ells, i els valors situats a l'extrem només una vegada.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 4**, ja que en la resolució del triangle inicial l'alumne descompondrà el problema en tasques abordant-les d'una en una per poder trobar la solució global, i la **CE 5**, establint connexions entre les dues operacions inverses, la suma i la resta. Si allarguem l'activitat i els fem trobar quina serà la disposició per arribar al valor mínim o màxim al capdamunt del triangle, a més aprofundirem en altres competències, com la CE 2 i la CE 3, ja que l'alumne haurà de fer conjetures sobre quines creu que són les disposicions que li donaran el resultat correcte, i després comprovar-les.

Els jocs d'Ignasi del Blanco



Font: Ignasi del Blanco

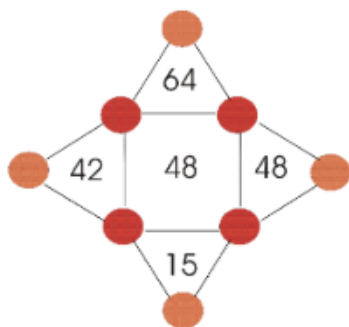
Enllaç: [Recurs](#)

Eixos

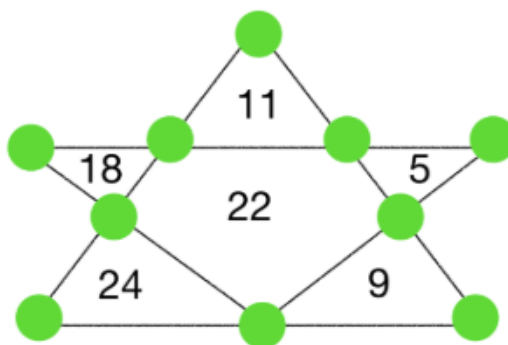
Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Breu descripció de l'activitat

Al recurs adjunt trobareu un conjunt de jocs numèrics amb instruccions escrites. Cadascun dels jocs es pot imprimir en un full A4. Convé adjuntar el joc amb fitxes amb els nombres que es demanin. Tal com es veu a la imatge, la primera necessita els nombres de l'1 al 8 i la segona, els nombres del 0 al 9. També poden fer-se les fitxes amb trossets de paper en què escriuran els números.



Col·loca les xifres de l'1 al 8 damunt les caselles de manera que el producte dels vèrtex dels triangles i el del rectangle siguin, en cada cas, el nombre que s'indica.



Col·loca les xifres del 0 al 9 damunt les caselles de manera que la suma dels vèrtex de les diferents figures sigui el nombre que s'indica al seu interior.

Font: Ignasi del Blanco

Tots els jocs, de grau de dificultat diferents, necessiten que l'alumnat es plantegi contínuament operacions de manera directa (3x6 fan 18) i inversa (quines parelles de nombres puc multiplicar per obtenir el 24?).

Material

Taulers amb els jocs i fitxes amb els números per a cada tauler.

Justificació

Els petits jocs de càlcul són activitats motivadores que podem tenir als racons de l'aula o per a les estones d'esbarjo. El mateix professor Ignasi del Blanco ens havia explicat que en va fer la selecció per portar-los a l'aula quan havia de cobrir un company del centre mentre estava de guàrdia.

Tot i que són reptes que es poden resoldre fent servir paper i llapis, el fet de tenir els números retallats (com a fitxes o petits paperets) els animarà a fer més conjectures, i a modificar configuracions d'acord amb els resultats parcials que obtinguin de mica en mica.

Si volem aprofitar aquestes activitats per fer un treball més competencial, caldrà plantejar-les de manera que puguin explicar i compartir els raonaments, per exemple, treballant per parelles o petits grups, o treballant tots sobre un mateix problema, per evitar que s'acabi resolent tota l'activitat a partir de l'estratègia d'assaig i error, o assaig i millora. Podrem treballar les competències CE 3 i CE 4 de raonament i prova, ja que l'alumnat podrà descompondre un problema en tasques que abordarà d'una en una i també analitzarà conjectures senzilles i anirà fent deduccions i comprovant-les.

Pensament computacional

Sabers

Aplicació d'estratègies quan s'interpreten, modifiquen o creen algorismes de programació per blocs que incorporen diferenciació entre processos seqüencials i paral·lels; comprensió de les instruccions de bucle i condicionals; comprensió de la gestió de dades amb variables, i ús d'operadors lògics i d'esdeveniments.

- A. Comprensió, execució, modificació i creació d'algorismes senzills a partir d'activitats desdoblades (operacions de càlcul, jerarquia d'operacions, divisibilitat i factorització, itineraris caminats, jocs de taula, trucs de màgia...). #ALG.PA #ESP.LS
- B. Construcció dels algorismes de les operacions de multiplicació i divisió a partir de la representació dels seus passos amb manipulatiu estructurat en base 10 o del model d'àrea. #NUM.SO #ALG.MM
- C. Realització, modificació i creació d'algorismes senzills, amb recursos tecnològics si cal, construint nou aprenentatge a partir de l'error. [ESS] #SOE.CE
- D. Classificació i ordenació d'objectes com a forma d'abstracció. [ESS] #ALG.PA
- E. Descomposició d'un problema complex en parts més petites com a estratègia de resolució. #ALG.MM
- F. Comprensió i representació d'algorismes per resoldre problemes explorant, descobrint i aplicant idees matemàtiques a través de seqüències ordenades d'instruccions, contemplant el procediment d'assaig i error. #SOE.CE
- G. Iniciació a la programació per blocs tot incorporant processos seqüencials i paral·lels, instruccions de bucle i condicionals. #ALG.PA
- H. Comprensió de la gestió de dades amb variables.
- I. Ús d'operadors lògics (SÍ, O, I, NO...) i d'esdeveniments amb material manipulable i amb robots educatius. [AMP] #ALG.PA
- J. Utilització d'esquemes (quadres, fletxes, diagrames de flux, diagrames de Venn, diagrama de Carroll, esquema d'estructura multiplicativa...) per analitzar i descriure situacions matemàtiques. #ALG.MM #EST.DI
- K. Ús adequat de la calculadora: oportunitat, definició prèvia de seqüències d'operacions, execució acurada, avaluació de possibles errades. #NUM.SO #EST.DI

Descripció i orientacions

Gorka Garcia, a l'informe «[Un acostament al pensament computacional](#)», defineix el pensament computacional com:

Una habilitat que ens permet incorporar conceptes provinents de l'àmbit de la informàtica a la nostra manera de pensar, per manejar dades, expressar idees i resoldre problemes automatitzant solucions (Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital & Asociación Espiral, 2022).

El bloc de pensament computacional dins del sentit algebraic a tercer cicle de primària vol desenvolupar la capacitat de l'alumnat per abordar situacions matemàtiques amb estratègies inspirades en la programació i l'anàlisi d'algoritmes. Es tracta de fer servir conceptes i estructures pròpies de la computació —com la seqüenciació, la repetició, la condicionalitat o la descomposició— per resoldre problemes, organitzar informació i representar processos. Aquest enfocament no només potencia la precisió i la claredat en el raonament, sinó que fomenta l'autonomia i l'anàlisi crítica de les solucions mateixes.

Les activitats proposades en aquest bloc combinen contextos matemàtics específics (com operacions, classificació, dades o geometria) amb situacions lúdiques o interdisciplinàries que afavoreixen el desenvolupament de processos cognitius complexos:

- Impulsen habilitats mentals d'alt nivell, com la planificació, la presa de decisions, el raonament lògic, la predicció o l'abstracció.
- No es limiten a aplicar una fórmula, sinó que requereixen explorar, provar, corregir i millorar estratègies per arribar a una solució.
- Estimulen l'autonomia i el pensament crític de l'alumnat.

Sovint, el plantejament parteix de contextos desendollats (sense ús de dispositius digitals), a fi de promoure una aproximació tangible i manipulativa als algorismes i als procediments, per després transferir aquests aprenentatges a entorns digitals o a la programació per blocs.

Aquesta manera de treballar connecta amb diferents sentits matemàtics, com ara el numèric, l'espacial, el de la mesura o l'estocàstic, i també amb habilitats socioemocionals, com la cooperació, la perseverança i la gestió de l'error.

Dins d'aquest bloc, els **sabers #56.ALG.PC.C** i **#56.ALG.PC.D** es consideren essencials per al tercer cicle. El primer (PC.C) situa l'error com a font d'aprenentatge i promou l'adaptació de les estratègies mitjançant la modificació i creació d'algoritmes senzills, sovint a través d'activitats lúdiques o tecnològiques. El segon (PC.D) incideix en una habilitat fonamental en totes les matemàtiques: la classificació i ordenació, que és també una primera forma d'abstracció estructurada del pensament computacional. Tots dos sabers són transversals i potencien tant la resolució de problemes com el desenvolupament del raonament lògic i l'eficiència en la presa de decisions.

D'altra banda, el **saber #56.ALG.PC.I** és considerat d'ampliació. Es focalitza en la incorporació d'operadors lògics i d'esdeveniments, sovint en contextos de programació i robòtica educativa, i amplia la mirada del pensament computacional cap a escenaris de complexitat superior.

Com en la resta de blocs del sentit algebraic, amb el pensament computacional s'estableixen connexions naturals amb altres sentits matemàtics, ja que sovint es posa en joc en contextos vinculats als nombres, les formes, la mesura o la localització a l'espai. Cal destacar-ne, però, el paper clau en l'inici del treball amb dades i taules, pel fet que estableix vincles significatius amb el sentit estocàstic, especialment en les primeres aproximacions a la representació i interpretació d'informació quantitativa.

Tot seguit concretem aquestes connexions que hem observat en cadascun dels sabers:

En el **saber #56.ALG.PC.A** establim una connexió amb el bloc de patrons del sentit algebraic i amb el bloc de localització i sistemes de representació del sentit espacial. El motiu és que, en la creació i execució d'algorismes desendollats, es treballen tant regularitats com recorreguts espacials, fet que requereix representacions ordenades i sistemàtiques.

El **saber #56.ALG.PC.B** presenta connexions amb el bloc de sentit de les operacions del sentit numèric i amb el de model matemàtic del sentit algebraic, ja que les representacions amb base 10 i el model d'àrea permeten comprendre en profunditat les estructures de la multiplicació i la divisió.

El **saber #56.ALG.PC.C** es vincula al bloc de creences, actituds i emocions del sentit socioemocional, perquè fomenta una actitud activa davant l'error, fet que afavoreix l'aprenentatge a través de la reflexió i la millora progressiva.

El **saber #56.ALG.PC.D**, centrat en la classificació i ordenació com a forma d'abstracció, enllaça amb el bloc de patrons, en tant que fomenta l'anàlisi d'estructures i regularitats que permeten reconèixer i sistematitzar la informació.

En el **saber #56.ALG.PC.E** trobem una connexió amb el bloc de model matemàtic, ja que la descomposició de problemes complexos en parts més petites és una estratègia pròpia de la modelització i del raonament estructurat.

El **saber #56.ALG.PC.F** també està enllaçat amb el sentit socioemocional (creences, actituds i emocions), ja que promou la perseverança, la gestió de la incertesa i la valoració de l'assaig i error com a part natural del procés de resolució.

Els **sabers #56.ALG.PC.G** i **#56.ALG.PC.I**, que aborden la programació per blocs i l'ús d'operadors lògics, mantenen una clara connexió amb el bloc de patrons del sentit algebraic, en tant que fan explícites estructures repetitives i condicions en processos seqüenciats.

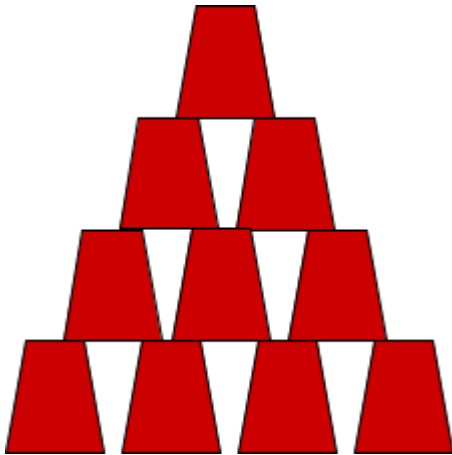
El **saber #56.ALG.PC.J** es vincula al bloc de model matemàtic del sentit algebraic i també al bloc de distribució del sentit estocàstic, atès que les representacions gràfiques i esquemàtiques permeten analitzar dades, situacions de repartiment o relacions funcionals.

I, finalment, el **saber #56.ALG.PC.K** connecta amb el bloc de sentit de les operacions i amb el de distribució del sentit estocàstic, ja que la utilització adequada de la calculadora requereix comprensió dels processos operatius i habilitats d'interpretació de resultats en contextos de mesura i dades.

Recursos i activitats

Saber #56.ALG.PC.A: Comprensió, execució, modificació i creació d'algoritmes senzills a partir d'activitats desendollades (operacions de càlcul, jerarquia d'operacions, divisibilitat i factorització, itineraris caminats, jocs de taula, trucs de màgia...). **#ALG.PA #ESPLS**

El repte dels gots (CS)



Font: elaboració pròpia

Curs: 5è

Enllaç: [El repte dels gots](#) [Programació i robòtica]

Eixos

Raonament i prova (CE 4)

Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Un alumne dibuixarà les indicacions en una fitxa o a la pissarra i els altres alumnes, que fan de robots, les han de seguir per construir el que marca la targeta del repte escollit.

En el cas que es faci servir una mateixa instrucció més d'una vegada, codificarem la instrucció afegint-hi el nombre de vegades al davant de la fletxa. Per exemple: podem substituir «→ → →» per «3 →».

En el cas que es repeteixi una mateixa seqüència un determinat nombre de vegades (bucle), podem fer servir el parèntesi per indicar-ho.

Pot ser una primera activitat per practicar el procés de depuració i optimització del codi.

Targeta PC Desendollat

Títol: El repte dels gots

Codi: Repte 8_ 2020-2021.

Descripció: Dissenya les indicacions correctes perquè els teus companys de grup facin les construccions amb gots que marca cada repte.

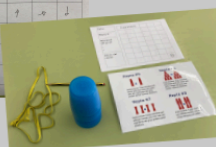
Data: 17/10/2020

Repte # 5

Membres del grup:

Dibuix del repte:

Programació:	
←	→
↑	↓
↶	↷
↸	↹



Reptes recomanats per Cicle Superior

Repte #5



Instruccions: Cap membre pot tocar amb les mans els gots i tots els membres del grup poden parlar (Goma elàstica).

Repte #6



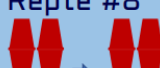
Instruccions: Cap membre pot tocar amb les mans els gots i ningú del grup pot parlar (Goma elàstica).

Repte #7



Instruccions: Cada membre pot utilitzar només una mà i tots els membres del grup poden parlar (Globus).

Repte #8



Instruccions: Cada membre pot utilitzar només una mà i ningú del grup pot parlar.

DESCRIPCIÓ INSTRUCCIONS

Un alumne dibuixarà les indicacions a la fitxa i l'altre alumne, que farà robot, les seguirà per tal de fer la construcció amb els gots que marca la targeta del repte escollit. Heu de seguir bé les instruccions i treballar de forma cooperativa en grup.

Font: PC desendollat, xtec.cat

Material

Targetes amb instruccions: aixecar, baixar, desplaçar a la dreta, desplaçar a l'esquerra, tombar el got.

Targetes amb reptes adients a l'edat de l'alumnat (Cup Stack Pack).

Justificació

Aquesta activitat de pensament computacional desendollat permet treballar la creació i interpretació d'algoritmes variant el nivell de dificultat amb construccions més complexes, en funció del grup i de cada alumne. Aquestes propostes permeten «posar-se al lloc de la màquina» i això ajuda l'alumnat a veure la necessitat d'un llenguatge acurat i precís a la programació.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 4**, en demanar a l'alumnat que defineixi instruccions pas a pas per resoldre un problema, i la **CE 6**, en emprar llenguatge matemàtic i simbòlic per representar procediments i estructurar processos.

Fitxes de tres colors [Fem Matemàtiques]



Font: Fem Matemàtiques

Curs: 6è

Enllaç: [Fitxes de colors](#) [Fem matemàtiques]

Eixos

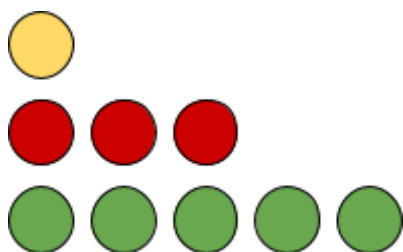
Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Breu descripció de l'activitat

El problema del Fem Matemàtiques presenta un joc d'instruccions senzilles que promou la investigació.

Joc per a dos jugadors:

Tenim fitxes de tres colors disposades de la següent manera.

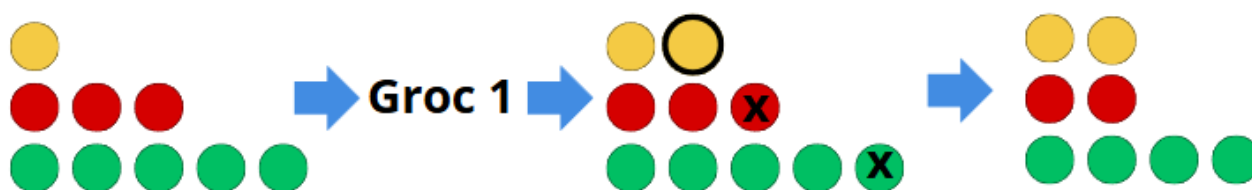


Cada jugador tria un dels tres colors i un nombre natural n (1, 2, 3, 4...). Per exemple diu:

- Groc -1

Aleshores afegeix a la taula el nombre de fitxes (n) del color que ha triat, i se'n retiren exactament el mateix nombre (n) de cadascun dels colors que no ha triat.

En el cas del nostre exemple, afegirà una fitxa al color groc, i en traurà una de vermella i una de verda.



Si falta un color a la tirada següent, l'hem de triar per força, ja que en cas contrari no podríem treure peces d'aquell color. El joc acaba quan un dels jugadors aconsegueixi que totes les fitxes que hi ha damunt la taula siguin del mateix color.

Les instruccions del joc són senzilles. A partir de preguntes, podem conduir la investigació:

- Si el primer jugador tria el color vermell i el nombre 1, què ha de ser el segon per guanyar?
- Quina és la partida més curta possible? Com pots estar-ne segur?
- Quina és la partida més llarga possible?
- Si en Joan tria...

Material

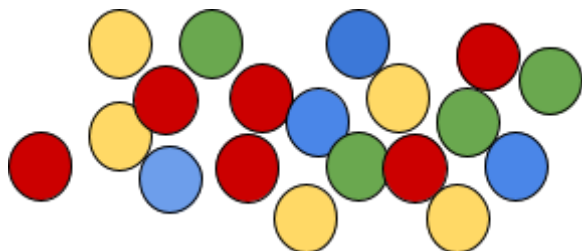
Fitxes de parxís de tres colors.

Justificació

Els problemes de la fase 1 del Fem Matemàtiques promouen la investigació a l'aula. Són problemes per treballar en grup i dels quals es pot escriure un informe de resolució.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 4**, en demanar a l'alumnat que defineixi instruccions pas a pas per resoldre un problema, i la **CE 3**, en fer i analitzar conjectures senzilles investigant relacions, així com amb deduccions i comprovant-les.

Joc de les fitxes [Fem Matemàtiques]



Font: Fem Matemàtiques

Curs: 6è

Enllaç: [El joc de les fitxes](#) [Fem matemàtiques]

Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Breu descripció de l'activitat

El joc que es presenta és una variant senzilla dels jocs del NIM.

- A cada parella se li donen deu fitxes.
- Cada jugador, per torns, pot agafar una, dues o tres fitxes.
- Qui ha d'agafar l'última fitxa, perd.

Quan els alumnes troben una manera de guanyar la partida, es pot modificar el nombre de fitxes que es posen per començar, o el nombre de fitxes que poden agafar, per continuar reflexionant i arribar a l'estratègia guanyadora.

Després de jugar unes quantes vegades, els alumnes veuran que cal deixar al contrincant amb una fitxa sobre la taula. Per aconseguir-ho, veuen que poden guanyar si a la partida anterior en queden cinc.

- Si el contrincant n'agafa una, ells n'agafen tres i deixen una fitxa sobre la taula.
- Si el contrincant n'agafa dues, ells n'agafen dues i deixen una fitxa sobre la taula.
- Si el contrincant n'agafa tres, ells n'agafen una i deixen una fitxa sobre la taula.

Per tant, s'adonen que arribar a tenir cinc fitxes sobre la taula els fa guanyadors.

Però poden regular més: trobar-ne nou també és una situació guanyadora, perquè poden aplicar el mateix raonament que fan quan n'hi ha cinc.

L'estratègia del joc ens porta a pensar en grups de quatre fitxes (la tirada del contrincant i la nostra complementària) i, per tant, en aspectes de divisibilitat i de residu.

A partir d'aquesta primera experimentació, podem proposar nombres més grans de fitxes (21, per exemple) o varia el nombre de fitxes que poden agafar (una o dues, per exemple) fins a arribar a generalitzar l'estratègia.

El joc també admet una variant de «jugar contra la màquina», per observar com una màquina aprèn a jugar a partir de reforçar les posicions guanyadores. Podeu trobar l'explicació detallada a la proposta de l'ARC ([La màquina que aprèn](#)), en la qual es comença amb set fitxes sobre la taula, i els jugadors, per torns, poden agafar-ne una o dues.

Material

Fitxes de joc, escuradents o llegums per fer de fitxes.

Justificació

Els problemes de la fase 1 del Fem Matemàtiques promouen la investigació a l'aula. Són problemes per treballar en grup i dels quals es pot escriure un informe de resolució.

A més, aquest és especialment indicat, perquè podem treure conclusions a partir d'observar cadascuna de les jugades. La vinculació amb el pensament computacional es fa evident en la versió de «jugar contra la màquina».

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 4**, en demanar a l'alumnat que defineixi instruccions pas a pas per resoldre un problema, i la **CE 3**, en fer i analitzar conjectures senzilles investigant relacions, així com amb deduccions i comprovant-les.

Els camins [Problemes a l'esprint]



Font: Problemes a l'esprint.

Curs: 6è

Enllaç: [Els camins](#) [Problemes a l'esprint]

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

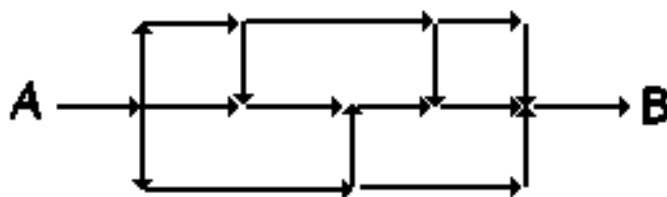
Raonament i prova (CE 4)

Socioemocional (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

L'activitat Problemes a l'esprint és molt engrescadora i hi participen grups d'alumnes del mateix curs per treballar de manera coordinada la solució d'un seguit de reptes. En l'edició del 2002 van proposar el següent problema:

Per anar de casa seva a l'escola, la Diana travessa un parc. Entra pel punt A i surt pel punt B i va seguint els camins que s'indiquen a la figura, sempre en el sentit de les fletxes.



Estudia quants itineraris diferents pot seguir la Diana per l'interior del parc i respon la pregunta següent:

- Si avui, dia 14 de maig, hi va per un itinerari, demà per un altre, i així successivament, amb el benentès que el dissabte i el diumenge la Diana no va a l'escola (aquesta setmana no hi ha cap mena d'activitat extraescolar), quin dia de maig es veurà obligada a repetir itinerari?

Els problemes a l'esprint donen diferents opcions de resposta o demanen un valor numèric final i, si es vol guanyar, s'han de resoldre al més ràpidament possible.

Proposem de treballar aquest problema a l'aula, amb calma, i veure de quina manera s'organitzen per marcar tots els camins possibles que van fent.

Podem guiar la resolució amb preguntes:

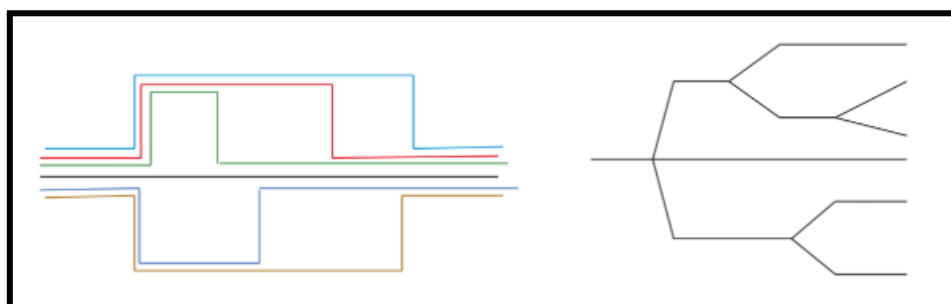
- Què passa quan la Diana arriba a la primera cruïlla?
- Quantes opcions té en aquest moment?
- Pots representar-ho d'alguna manera, fent servir alguna mena de diagrama?

Nota: Podeu trobar altres problemes similars a les diferents edicions dels Problemes a l'esprint i al Fem Matemàtiques, com [El camí de l'elefant](#).

Justificació

Activitats com la dels Problemes a l'esprint poden ser molt engrescadors per a determinats alumnes, i cohesionen el grup d'alumnes que hi vol participar. Però n'hi ha d'altres que no porten bé resoldre problemes «sota pressió». Cada docent coneix els seus alumnes i sap què els pot anar bé.

Sigui com sigui, esdeveniments com els concursos de problemes són una bona font de recursos entre els quals podem trobar propostes molt interessants per portar a l'aula. En aquest cas, ens proposa de recórrer un itinerari de totes les maneres possibles. La resolució d'aquest problema demana a l'alumnat que busqui maneres de representar totes les opcions i pot ser bo demanar-los que comparteixin i expliquin les estratègies que hagin seguit.

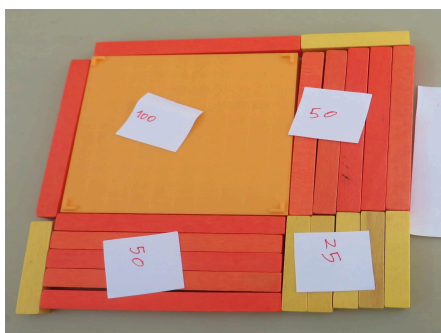


Dues maneres diferents de representar els itineraris possibles

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot la **CE 1**, ja que el problema permet reformular d'una manera gràfica la situació, elaborant representacions matemàtiques eficaces. També la **CE 4**, en tant que l'alumne haurà de descriure activitats senzilles que s'executen pas a pas. Pel que fa als aspectes socioemocionals, el problema permet treballar la perseverança i demana de l'alumne que mantingui actituds positives davant de reptes matemàtics (**CE 7**).

Saber #56.ALG.PC.B: Construcció dels algorismes de les operacions de multiplicació i divisió a partir de la representació dels seus passos amb manipulatiu estructurat en base 10 o del model d'àrea. **#NUM.SO #ALG.MM**

Algorismes de la multiplicació



Font: Escola Pompeu Fabra (Anglès)

Enllaç: [Moviment OAOA](#)
[Multiplicar descomponent](#)
[FIC: Algorismes escrits de càlcul](#)

Eixos

Raonament i prova CE 4)
 Comunicació i representació (CE 6)
 Destreses socioemocionals (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

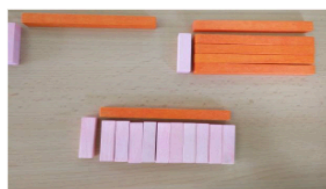
Els reglets ens poden servir per descobrir nous algorismes i visualitzar els diferents significats de les multiplicacions (suma de nombres iguals, quantes vegades que es repeteix un nombre, representació en forma de rectangle...), tanmateix, en aquesta activitat només ens centrarem en la multiplicació per descomposició aplicant-ne la representació rectangular.

1. Observem que les representacions de les diferents situacions multiplicatives fetes amb reglets sempre formen rectangles:



4 X 3

3 X 4



4 X 10



6 X 20



32 X 21

Font: GAMAR

2. Aquesta distribució rectangular ens pot ajudar a descompondre multiplicacions grans per facilitar el càlcul.



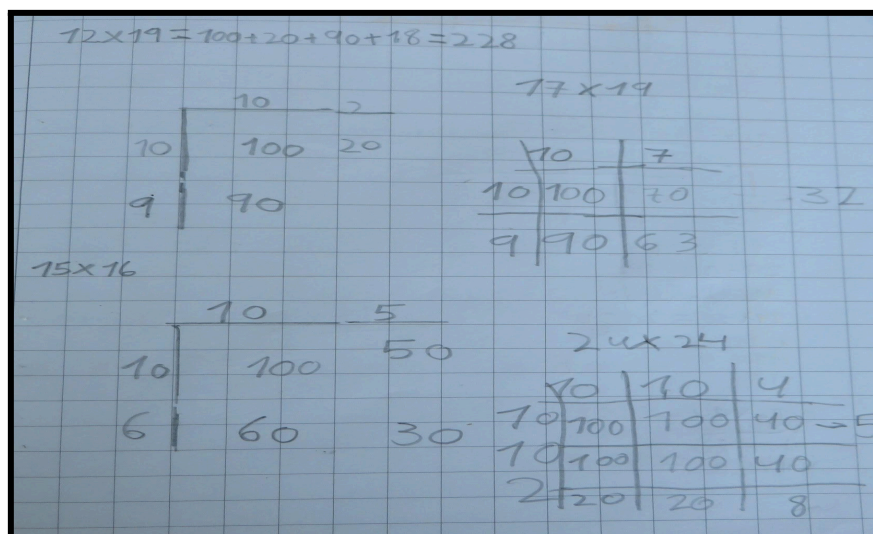
3. El rectangle que forma la multiplicació 5×12 es pot descompondre en cinc vegades el deu i dues vegades el cinc (o cinc vegades el dos). La suma dels dos resultats és seixanta.
4. Es proposa als alumnes que investiguin què passaria amb nombres més grans.

Per dur-ho a terme, cal omplir amb reglets el rectangle que formen els dos factors i sumar els resultats parcials.



Exemples de diferents moments del procés de descoberta utilitzant diferents tipus de reglets i material multibase

5. Representació simbòlica de l'algorisme descobert i aplicació a noves situacions.



Diferents exemples de representacions escrites per explicar els passos fets amb material

$24 \times 26 = 624$		
	20	4
20	400	80
6	120	24

$24 \times 26 = 624$			
	10	10	4
10	100	100	40
10	100	100	40
6	60	60	24

Multiplicació per descomposició: diferents maneres de resoldre una mateixa multiplicació

6. Descoberta d'altres algorismes de la multiplicació.

3.- MULTIPLICACIÓN			
A	POR DESCOMPOSICIÓN EXTENDIDA (VESTIDOS)	D	EN VERTICAL (ESCALERA)
$ \begin{array}{r} 12 = 10 + 2 \\ \cdot 4 \quad 10 + 2 \\ \hline \quad 10 + 2 \\ \quad 10 + 2 \\ \quad 10 + 2 \\ \hline 40 + 8 = 48 \end{array} $		$ \begin{array}{r} 453 \\ \cdot 6 \\ \hline 2400 \\ 300 \\ 18 \\ \hline 2718 \end{array} $	
B	POR DESCOMPOSICIÓN EXTENDIDA (VESTIDOS)	E	PDAD. DISTRIBUTIVA X+ (ITALIANA)
$ \begin{array}{r} 23 = 20 + 3 \\ \cdot 5 \quad 5 \\ \hline \quad 100 + 15 \\ \hline 115 \end{array} $		$ \begin{array}{r} 17 \cdot 34 \\ \begin{array}{cc} 30 & 4 \\ 10 & \begin{array}{ c c } \hline 300 & 40 \\ \hline \end{array} \\ 7 & \begin{array}{ c c } \hline 210 & 28 \\ \hline \end{array} \\ \hline 578 \end{array} \end{array} $	
C	SIN DESCOMPONER (TIBURÓN O PÍCO PAJARO)	F	ESTIMAR POR REDONDEO Y CALC.
$ \begin{array}{r} 180 \\ \cdot 64 \cdot 3 = 192 \\ 12 \end{array} $		$ \begin{array}{r} 892 \approx 900 \\ \cdot 48 \approx 50 \\ \hline 45\,000 \end{array} $ Exacto con calc: 42 816	

Quadre-resum de diferents algorismes de multiplicació i divisió proposats pel moviment OAOA (Marcos Marrero)

Material

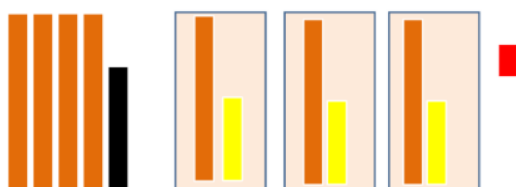
Reglets, material multibase.

Justificació

Els materials faciliten la comprensió del significat de les operacions i al mateix temps permeten descobrir algorismes diferents per resoldre-les. Analitzar les diferents tècniques utilitzades ens permetrà tenir flexibilitat per fer servir les més adients en cada situació.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 4**, en la descoberta dels passos que cal seguir per fer un algorisme i descompondre un problema en problemes més senzills; la **CE 6**, quan representen simbòlicament el que han fet amb materials, i la **CE 7**, en desenvolupar les destreses personals per aprendre i gaudir amb les descobertes.

Algoritmes de la divisió



Font: Escola Pompeu Fabra (Anglès)

Enllaç: [Dividim amb el mètode de descomposició](#)

[Moviment OAOA](#)

[FIC: Algoritmes escrits de càlcul](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 4)

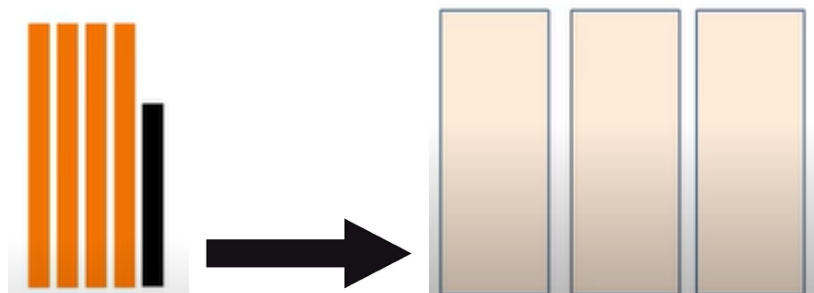
Comunicació i representació (CE 6)

Destreses socioemocionals (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

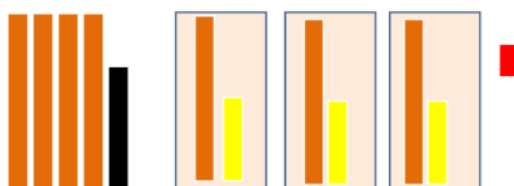
Es presenta un repte o situació problemàtica que s'hagi de resoldre amb una divisió i els alumnes l'han de resoldre de manera manipulativa amb els reglets. A continuació, cada grup d'alumnes explica quina estratègia ha utilitzat i entre tots analitzem aquest mètode i el representem de manera simbòlica.

«Tenim 47 boles i les volem repartir en 3 bosses iguals. Quantes boles hi haurà a cada bossa?»



En la majoria dels casos, els alumnes fan servir dos algoritmes diferents:

1. Mètode de descomposició: Els alumnes busquen quins reglets es poden repartir en tres parts iguals i els descomponen, si cal, en reglets més petits per aconseguir-ho:



Primer agafem tres reglets de deu i en posem un a cada bossa. Busquem amb quins reglets podem descompondre els disset que ens queden per poder-ne tenir tres d'iguals. El disset el canviem per tres reglets de cinc i un reglet de dos. Posem un reglet de cinc a cada bossa i ens en sobren dos.

Per tant, $47 : 3$ dona 15 de quocient i 2 de residu.

Després de resoldre manipulativament moltes activitats d'aquesta mena, analitzem com funciona aquest algoritme.

En realitat, el que estem fent és descompondre el 47 amb nombres que siguin divisibles per 3 (nombres de la taula del 3) i després dividim cadascun dels nombres per separat:

$$\begin{array}{r}
 47 : 3 \\
 30 \\
 15 \\
 2
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 10 \\
 5
 \end{array}$$

17

Primer descomponem el 47 en 30+15, perquè són múltiples de 3 i ens en queden dos.
A continuació fem les divisions parcials:
30 : 3 fa 10
15 : 3 fa 5
Per tant, el quocient és 15 i ens en sobren 2.

Amb nombres més grans, cal fer la generalització del 0 per trobar els múltiples més ràpid i a continuació fer la descomposició corresponent:

TAULA DEL 3	x10	x100
3 x 0 =	0	0
3 x 1 =	3	30
3 x 2 =	6	60
3 x 3 =	9	90
3 x 4 =	12	120
3 x 5 =	15	150
3 x 6 =	18	180
3 x 7 =	21	210
3 x 8 =	24	240
3 x 9 =	27	270
3 x 10 =	30	300

$$\begin{array}{r}
 425 : 3 \\
 300 \\
 120 \\
 5 \\
 3 \\
 2
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 100 \\
 40 \\
 1
 \end{array}$$

Quocient = 141
Residu = 2

- Si el 3 és múltiple de 3, el 30, el 300 i el 3000 també ho són.
- El 425 es pot descompondre de moltes maneres, però ens interessa que tots els nombres siguin de la taula del 3.
- El 400 no és de la taula del 3, però el 300 sí.
- Ens en queden 125, que no és de la taula del 3, però el 120 sí.
- Per tant, el podem descompondre en: 300+120+3 i ens en sobran 2.

La descoberta d'aquest algoritme afavoreix la comprensió del que anem fent i es pot aplicar a qualsevol nombre.

2. Mètode de l'aranya: Els alumnes fan estimacions de quina quantitat puc posar a cada bossa i es van comptabilitzant fins que tenim el total que volíem repartir.

Quan s'executa manipulativament, aquest mètode s'assembla molt a l'anterior, però quan es fa l'algoritme, escrit el mecanisme és molt diferent.

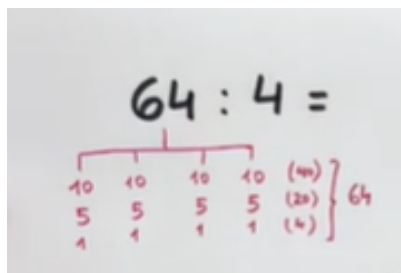
Exemple: «A la festa de l'escola farem tres activitats diferents. Si en total som 168 alumnes, quants n'hi ha d'haver a cada grup?»

Els alumnes fan prediccions de quina quantitat pot tocar a cada capsa i ho comproven:

168	TOTAL	Raonament
		«Penso que a cada grup hi poden anar 20 alumnes»

20	20	20	60	Encara puc posar-n'hi 20 més a cada part.
20	20	20	60	Ja en tinc 120. Me'n queden 48. Puc posar-n'hi 10 més.
10	10	10	30	Encara me'n queden 18. En puc posar 5 més a cada part.
5	5	5	15	Com que me'n falten 3 per repartir en toca un a cada capsa.
1	1	1	3	Ja he repartit 168 l.
56	56	56		A cada capsa hi haurà 56 llapis.

Aquest raonament es pot representar simbòlicament marcant una ratlla per cadascun dels grups que volem fer i anotar els nombres a cada una de les parts.



Representació de la divisió 64:4 amb el mètode de l'aranya

En aquesta activitat, es proposa la descoberta de dos algorismes, però, tal com es veu en el quadre següent, hi ha moltes més maneres:

4.- DIVISIÓ			
A	MITAD DE Nº PARES HASTA EL 20 Y DIECES	D	DIVISIÓN DE LA ARAÑA ACORTADA. DESCOMPONEMOS EN MÚLTIPLOS DEL DIVISOR
	Mitad de 12 → 6 $20 : 2 \rightarrow 10$ Mitad de 50 → 25 $24 : 2 \rightarrow 12$ Mitad de 48 → 24		$174 : 6$ $(120 + 54)$ $\begin{array}{r} 120 \\ 54 \\ \hline 174 \end{array}$ $20 + 9$ 29
B	DIVISIÓN DE LA ARAÑA EXTENDIDA CON PARES Y DIECES	E	CON 2 CIFRAS EN EL DIVISOR CON CALCULADORA, AUNQUE PODEMOS TRABAJAR LOS REPARTOS PROPORCIONALES.
	$48 : 4 = 12$ $(40 + 8)$ $\begin{array}{r} 10 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \\ 2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 \\ \hline 12 \quad 12 \quad 12 \quad 12 \end{array}$		$4403 : 16$ Est: 300 (Porque $45 : 15 = 3$) $\begin{array}{r} 3200 \\ - 1203 \\ - 800 \\ - 403 \\ - 400 \\ \hline 3 \end{array}$ $\begin{array}{l} \times 100 = 1600 \\ \times 200 = 3200 \\ \times 50 = 800 \\ \times 25 = 400 \end{array}$ $275 \quad R = 3$
C	DESCOMPOS. MÚLTIPLOS (ARAÑA EXTENDIDA)	F	DIVISIONES PROPIAS DEL CÁLCULO ELECTRÓNICO. TRABAJAR LA ESTIMACIÓN ACOTANDO EL RESULTADO
	$24 : 6 = 4$ Porque $4 \cdot 6 = 24$ $35 : 7 = 5$ Porque $5 \cdot 7 = 35$		$54403 : 48$ $\begin{array}{l} \times 1000 \rightarrow 48\,000 \\ \times 500 \rightarrow 24\,000 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \times 1000 \\ \times 500 \end{array}} \right\} 72\,000$ "Por tanto, más de 1000, pero menos de 1500. Unos 1200, porque el 48 está más cerca del 54 que el 78" Exacto con calc: 1133,39

MARCOS MARRERO CÁRDENAS. FEBRERO 2020.

Material

Reglets i fulls de paper.

Justificació

Els materials faciliten la comprensió del significat de les operacions i, al mateix temps, permeten descobrir algorismes diferents per resoldre-les. Analitzar les diferents tècniques utilitzades ens permetrà tenir flexibilitat per emprar les més adients en cada situació.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de raonament **CE 4**, en la descoberta dels passos que cal seguir per executar un algorisme i descompondre un problema en problemes més senzills; la **CE 6**, quan representen simbòlicament el que han fet en materials, i la **CE 7**, en desenvolupar les destreses personals per aprendre i gaudir amb les descobertes.

Saber #56.ALG.PC.C: Realització, modificació i creació d'algoritmes senzills, amb recursos tecnològics si cal, construint nou aprenentatge a partir de l'error. **[ESS] #SOE.CE**

Joc. Cazamanzanas



Font: Mercurio.com.es

Curs: 6è

Enllaç: [Com s'hi juga? Ed. Mercurio](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 4)

Destreses socioemocionals (CE 8)

Breu descripció de l'activitat

El joc «Cazamanzanas» de l'Editorial Mercurio ens permet treballar diferents aspectes del pensament computacional, com la creació d'itineraris, els canvis de direcció i la modificació dels passos que cal fer per aconseguir un objectiu concret.

L'objectiu del joc és aconseguir que les pomes vagin a parar al teu cistell col·locant cartes d'estructura que creïn l'itinerari a seguir.



Exemples de cartes d'estructures que marquen la direcció que seguirà la poma

Les instruccions del joc marquen la utilització de cada carta i els mecanismes de joc, però els jugadors poden executar dues accions bàsicament: construir noves estructures amb les teves cartes o modificar les que ja hi ha construïdes per aconseguir canviar l'itinerari.

El fet d'haver d'imaginar la trajectòria de la poma o què origina els canvis que volem realitzar (girar estructures, destruir-les...) ens permet modificar les estratègies i visualitzar els diferents passos mentalment.



Exemple de possibles itineraris que es produeixen durant el joc i que poden ser analitzats matemàticament

Observant els diferents moments del joc, podem fer bones preguntes per observar el joc amb una mirada matemàtica i aprendre a preveure els possibles moviments:

- A quin cistell aniran a parar les pomes quan caiguin de l'arbre?
- Què modificaries per aconseguir que anessin al segon cistell?

Una altra opció que permet aquest joc a la classe de matemàtiques és representar de manera simbòlica els recorreguts fets, o fer-la de manera inversa, és a dir, col·locar les cartes perquè segueixin un recorregut establert prèviament.

Material

Joc Cazamanzanas (Ed. Mercurio) o similar.

Justificació

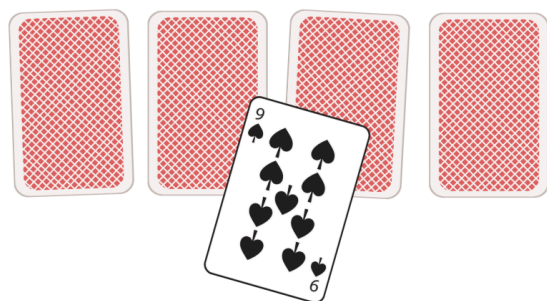
La realització, modificació i creació d'algoritmes senzills es pot fer amb [robots educatius i altres recursos tecnològics](#), però també amb activitats de pensament computacional desendollat, com els jocs de taula.

El fet d'haver d'imaginar els passos executats sense material permet aprofundir en la repercussió de cada canvi, i això repercuteix en un aprenentatge més significatiu.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es treballen sobretot les competències de resolució de problemes de la **CE 2**, perquè els alumnes han de canviar l'estratègia que havien pensat en funció de les respostes dels altres companys; la **CE 4**, en dissenyar nous algoritmes per resoldre problemes descomponent-los en parts més senzilles, i la **CE 8**, en desenvolupar les destreses socials en activitats competitives.

Saber #56.ALG.PC.D: Classificació i ordenació d'objectes com a forma d'abstracció. [ESS]
#ALG.PA

Ordenar cartes.



Font: elaboració pròpia

Curs: 6è

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 4)

Breu descripció de l'activitat

Diem als alumnes que busquem un algoritme d'ordenació que ens permeti situar un nou element dins una sèrie ordenada, al lloc que li correspongui.

Per això, cada parella disposa d'un joc de cartes o targetes amb els números de l'1 al 20.

Un component de la parella pren quatre cartes a l'atzar i les posa de cap per avall sobre la taula, ordenades de menor a major, sense que el company les vegi.

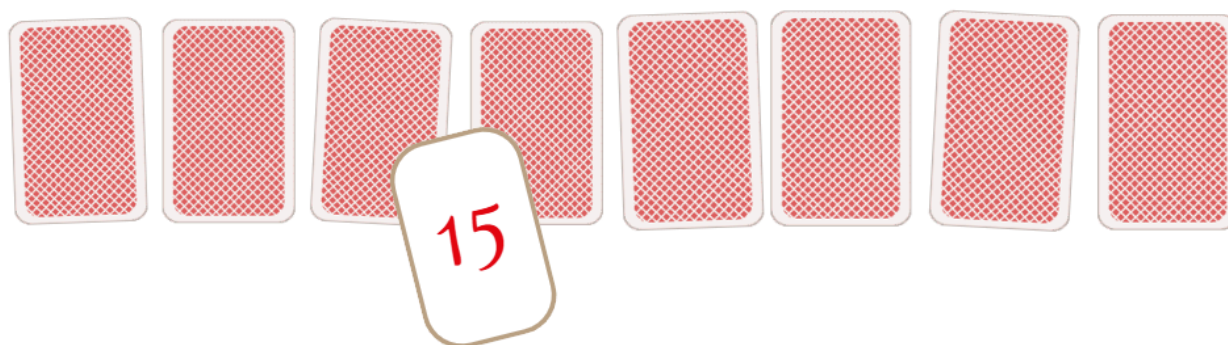
El segon jugador pren una nova carta de la pila, d'entre les setze cartes restants, i l'ha de situar al lloc que li pertoca en l'ordre de menor a major. Per aconseguir situar-la al seu lloc, pot destapar parelles de cartes que estiguin de costat sobre la taula.

- Quina serà la manera de saber a quin lloc ha de posar la seva carta destapant el mínim nombre de parelles de cartes adjacents?
- Pots repetir aquesta mateixa estratègia sigui quina sigui la carta que has de situar entre les altres quatre?

Hi ha una estratègia que ens permet esbrinar el lloc on hem de posar la nova carta amb dos moviments: en primer lloc, mirem les dues cartes centrals. Poden donar-se tres situacions: que la nostra carta vagi al mig de les dues (i, en aquest cas, ja hauríem acabat) o que quedi a la dreta o a l'esquerra. Per tant, el segon pas serà mirar les dues cartes del costat on hem de situar la nostra i saber si l'hem de posar a mig, a la dreta o a l'esquerra.

Si troben aquesta o una altra estratègia que els serveixi sempre, podem passar a la **segona fase del joc**:

El primer jugador pren ara **vuit cartes** a l'atzar, i les situa de cap per avall sobre la taula, ordenades de menor a major, sense que el company les vegi. Novament, el segon jugador ja de prendre una carta d'entre les que queden i trobar el lloc que li correspon amb el mínim nombre de moviments.



Font: elaboració pròpia

Un cop hagin trobat una manera que puguin fer servir per ordenar de manera correcta qualsevol carta, els demanarem que comparteixin la seva estratègia amb la resta dels companys, per veure si entre tots la podem millorar.

Si troben un nou algorisme eficient, passem a intentar generalitzar la idea i provar-lo amb els números de l'1 al 100, situant-ne setze de cap per avall sobre la taula. El segon jugador tira ara un dau de deu cares (numerades del 0 al 9) dues vegades: la primera tirada representa la xifra de les desenes i la segona la xifra de les unitats. Ha d'aixecar parelles de cartes adjacents el mínim nombre de vegades per situar la carta al lloc que li correspon.

- Com podríem utilitzar aquest algorisme per situar un llibre qualsevol en una biblioteca que tingui els títols ordenats per ordre alfabètic?

Nota: Com haureu vist, un algorisme eficient és el que es basa a separar les cartes que hi ha sobre la taula en dues parts iguals. En mirar les dues cartes del mig, sabrem si la nostra carta queda a la part de la dreta o a la de l'esquerra. Tornem a repetir el procés amb la meitat de les cartes, aixecant les dues que queden al centre, fins a exhaurir el procés.

Material

Cartes amb números de l'1 al 20 i de l'1 al 100 (per exemple, podem fer servir cartes de jocs com The Mind).

Per a la part inicial de la investigació, podem emprar baralles de cartes i repartir a cada parella dotze cartes, corresponents a un coll complet de la baralla: ors, copes, espases o bastos en el cas de la baralla espanyola, o cors, diamants, piques i trebols de la francesa.

Justificació

El que es pretén amb aquesta activitat és reflexionar sobre quin és el mecanisme d'ordenació d'un conjunt d'elements. Una activitat prèvia seria la discussió per parelles, grups de quatre i finalment en grup gros de les estratègies més eficients per ordenar un feix de cartes numerades de l'1 al 100, cromos numerats o un grup d'exercicis corregits de tots els alumnes que es volen ordenar en funció de la nota numèrica.

- Alguns alumnes potser suggeriran començar pels dos primers de la pila i anar situant cadascun dels nous elements respecte d'aquests.
- D'altres potser començaran fent piles: la pila de l'1 al 10, la pila de l'11 al 20... i després ordenant els elements de cada subgrup.

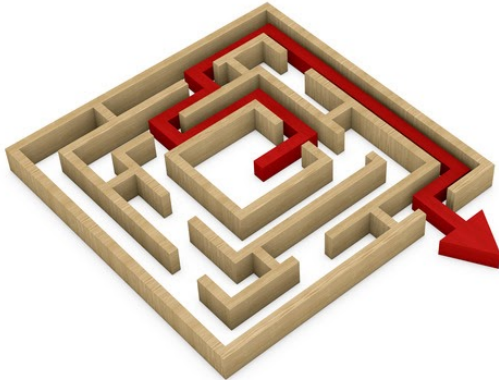


Serà interessant com a aprenentatge en grup, a partir de l'intercanvi d'estratègies. Podem fer simulacions emprant les diferents estratègies que s'han suggerit i veient quina és més eficient.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es pot treballar sobretot la **CE 2**, ja que el problema permet compartir i obtenir diferents estratègies d'ordenació i argumentar-ne la idoneïtat pel problema que estan resolent. També la **CE 4**, en tant que l'alumne haurà de definir instruccions pas a pas per explicar als companys com poden resoldre el problema (en aquest, cas l'ordenació de les cartes).

Saber #56.ALG.PC.E: Descomposició d'un problema complex en parts més petites com a estratègia de resolució. **#ALG.MM**

Estratègies per resoldre problemes [Joan Jareño]



Font: CREAMAT

Enllaç: [Estratègies per resoldre problemes](#). [CREAMAT]

Orientació

Hi ha alguns problemes que disposen d'un algoritme de resolució. En aquest cas, identifiquem el problema i hi apliquem l'algoritme. Si no és aquest el cas, una altra possibilitat és recórrer a la nostra experiència en resolució de «problemes-tipus»: davant d'un problema nou, el comparem amb els que tenim «en memòria», intentem ajustar-lo a un «problema-model» determinat i hi apliquem el seu mètode de resolució. Però les investigacions matemàtiques, en tenir un caràcter més obert, no ens permeten fer-ho sempre d'una manera tan clara. Cal, per tant, disposar d'algunes estratègies més generals que ens en facilitin l'abordatge i resolució.

A l'article del CREAMAT, trobem indicacions i orientacions que ens poden ser d'utilitat:

En la fase d'abordatge del problema:

- Començar a fer alguna cosa, en conseqüència, com a docents, preveure que hi hagi una manera inicial de començar a treballar.
- Assaig i millora. De vegades no ho veiem clar, i no és mala cosa donar una primera resposta i veure què passa. I a partir del que passa... reflexionar i buscar com millorar-ho.
- La teva cara em sona. Ajudem els alumnes a pensar si han resolt en algun moment un problema semblant. Què van fer? Recuperem les notes que van prendre.

En la fase d'atac del problema:

- Reduir el problema. Buscar casos més senzills. Si ens diuen que hi ha un hotel amb mil portes, i que els cambrers passen d'un en un i obren les portes múltiples de 2, de 3, de 4... No cal que anotem tots els nombres de l'1 al 1.000 i mirem què passa. Comencem pels primers casos. Ja anirem trobant patrons que ens permetran generalitzar la proposta.
- Provar ordenadament. Si volem saber quants menús diferents puc fer a un restaurant en què tenen quatre primers, quatre segons... comencem de manera ordenada. Fixem el primer plat. Què puc menjar de segon si de primer menjo una amanida?
- Organitzar la informació. Fer taules i diagrames. Si recollim la informació en forma de taules i diagrames, veurem patrons i informació que d'altra manera ens passarien desapercebuts.

- Fer dibuixos o esquemes i treballar amb materials. La visualització de la situació ens dona eines per al raonament.

Com hi podem intervenir?

Com a mestres, professors o professores, és recomanable controlar el nostre grau d'intervenció. Vet aquí algunes idees:

- No tenir una pressa excessiva. Aprendre a donar temps. A vegades aprendre a callar, a no intervenir-hi.
- Deixar marge per a l'error. Tractar de fer que el descobreixin (amb un contraexemple, fent que comprovin si la conjectura els funciona en tots els casos que tenen...), més que no pas indicar-ho directament.
- Ajudar a desencallar. Si donem pistes, més val que siguin en forma de pregunta. També podem proposar alguna eina nova, si cal. O ajudar a recordar les que coneixen.
- És important proposar les investigacions en grup. Afavoreix la descoberta, la contrastació de conjectures, la construcció d'argumentacions.
- Podem adaptar les investigacions a l'edat simplificant el problema, estirant-lo, ajustant el grau d'explicació i expressió matemàtica que demanarem.

Saber #56.ALG.PC.F: Comprensió i representació d'algorismes per resoldre problemes explorant, descobrint i aplicant idees matemàtiques a través de seqüències ordenades d'instruccions, contemplant el procediment d'assaig i error. **#SOE.CE**

Trencar el codi (Mastermind)



Font: elaboració pròpia

Curs: 6è

Enllaç: [Mastermind](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 2)

Raonament i prova (CE 4)

Breu descripció de l'activitat

El context de trobar una combinació de quatre xifres ens porta a investigar combinacions.

Comencem amb un cas senzill:

Volem esbrinar la combinació d'una caixa forta de la qual sabem que s'han de posar en un ordre determinat les quatre primeres xifres, sense repetir-ne cap.

Cada vegada que introduïm un codi la màquina, respon amb un llum blanc si la xifra és correcta i negre si també és correcta la posició. Per exemple:

1	3	4	2						
3	4	1	2						

Un segon nivell permet repetir els números de l'1 al 4 a la combinació:

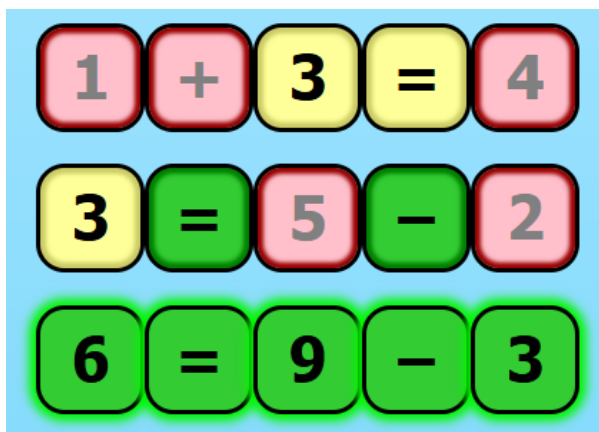
1	4	4	1						
4	3	3	1						

Podem augmentar les xifres que poden formar part del codi. Una versió més complexa és el joc MasterMind®, en el qual el codi per desxifrar és de quatre pius de vuit colors diferents, i els pius donen informació del codi sense especificar quines són les posicions correctes. També es pot jugar amb lletres, a fi d'endevinar quina és la paraula que s'ha pensat.



Font: Viquipèdia

O el joc Equàtero, de TRANSUM (<https://www.transum.org/Maths/Game/Equatero/>), que podeu llegir en català amb el traductor de la web. També proposa endevinar la seqüència de nombres, que a més han de donar com a resultat una operació correcta, i el programa ens va dient si hem posat els nombres i signes al lloc on pertoca, com al MasterMind.



Justificació

El joc de trencar el codi activa la capacitat de deducció a partir de la lectura i interpretació d'un codi de resposta. És un clar exemple de l'ajust de la conjectura inicial a partir de l'anàlisi de l'error (i dels encerts), fet que converteix l'estratègia d'assaig i error en assaig i millora. L'alumnat pot posar en pràctica estratègies pròpies i compartir-les amb els seus companys. Això permet discutir sobre l'eficàcia i eficiència d'aquestes estratègies (per exemple, provar de posar tots els pius d'un mateix color al primer intent, comparat amb posar un piu de cada color).

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es pot treballar la **CE 2**, ja que el joc permet seleccionar entre

diferents estratègies per resoldre un problema (començar fixant un o dos punts, començar sempre per un de cada color per determinar els colors que intervenen a la solució...), i la **CE 4**, en descompondre un problema en tasques i abordar-les d'una en una per trobar la solució global.

Jocs de taula



Font: Canva

Enllaç: [Beneficis d'introduir el joc a les aules](#)

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Destreses socioemocionals (CE 7 – CE 8)

Orientació i propostes

Els jocs de taula permeten treballar diferents aspectes del sentit algebraic, sobretot el pensament computacional.

A continuació proposem un llistat de jocs comercialitzats i en destaquem els aspectes més importants que treballen:

Cazamanzanas (Ed. Mercurio): pensament computacional, canvis de direcció, modificació d'itineraris.

Set: observar, verbalitzar i escollir tres cartes que compleixin o no unes condicions concretes.

Swish: composicions i descomposicions.

Ricochet robots: pensament computacional, itineraris, economitjar moviments.

Despistados en la granja (Ed. Rocket lemon games): pensament computacional, canvis, condicions, recorreguts i itineraris.

Quarto: aconseguir quatre figures en línia, o grups de manera que tots quatre components tinguin una característica en comú o totes quatre la tinguin diferent.

Joc dels edificis: col·locació d'edificis perquè compleixin condicions numèriques des de diferents punts de vista.

Codi secret: abstracció.

Nim: trobar l'estratègia guanyadora, canvi de condicions.

Pictomania: representar la diferència significativa entre un grup de paraules semblants.

Topito (Ed. Maldito game): patrons, posició d'un element en una seriació i canvi.

Illusion (Ed. Mercurio): ordenació de cartes segons el percentatge que tinguin d'un color concret

Timeline (Ed. Zygomatic): ordenació de fets històrics o invents segons la data (abans o després).

Code Master: pensament computacional, programar i seqüenciar

Code & roby: pensament computacional, instruccions i condicions.

Material

Jocs de taula.

Justificació

Els jocs de taula permeten practicar conceptes concrets, seguir algoritmes, respectar les condicions del joc, fer estimacions i comprovar-les, i treballar moltes vegades una mateixa destresa de manera motivadora i lúdica.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la CE 1 del bloc de resolució de problemes, en interpretar una situació de joc amb eines matemàtiques; la CE 2, explorant diferents maneres de resoldre el problema i buscar la solució més eficaç; la CE 7, en gestionar les emocions i gaudir amb les matemàtiques, i la CE 8 en el respecte i l'ajuda cap als altres en el treball en equip o en la competició.

Saber #56.ALG.PC.G: Iniciació a la programació per blocs tot incorporant processos seqüencials i paral·lels, instruccions de bucle i condicionals. **#ALG.PA**

Compute-it [toxicode.fr]



```
repeteix (4) {si ● avall () } dreta () }
```

Enllaç: <https://compute-it.toxicode.fr/>

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Raonament i prova (CE 4)

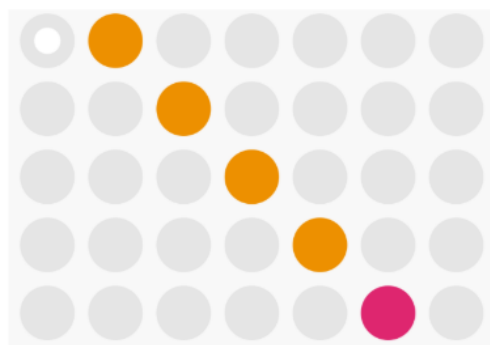
Breu descripció de l'activitat

La pàgina Toxicode presenta més de trenta petits reptes que van augmentant de dificultat. En els primers, demana que amb les tecles de desplaçament (amunt, avall, dreta i esquerra) movem el cursor per sobre la plantilla de punts. Si seguim els passos que ens marca el codi, passem de pantalla.

A poc a poc es van incorporant instruccions més complexes, s'hi afegeixen comptadors i incorporen bucles i condicionals.

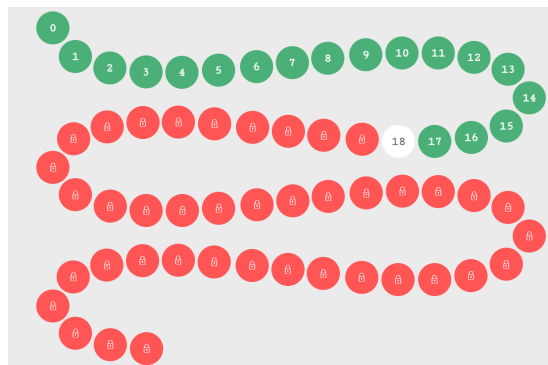


```
avall () repeteix (3){esquerra ()} avall ()
```



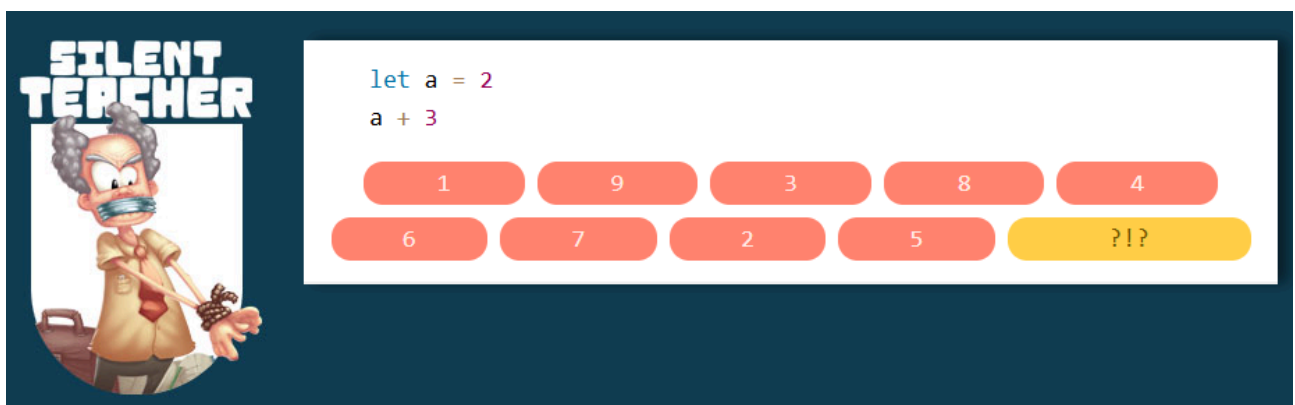
```
repeteix (5) {dreta() si ● {avall () avall ()}}
```


La proposta es basa en l'aprenentatge a partir de l'assaig i error. Si no es resol el repte, es torna a repetir la mateixa proposta.



Tots els nivells de toxicode.fr

Al mateix portal també es troba en obert l'activitat Silent Teacher, adient per treballar el saber **56.ALG.PC.H**. El «mestre», que està lligat de mans i no pot ajudar els alumnes, proposa a cada nivell un primer exemple. A continuació, planteja funcions similars i cal triar entre les diferents opcions quin serà l'element de sortida. Una vegada més, el joc ofereix molts nivells de dificultat creixent.



Font: Silent teacher, Toxicode.com

Justificació

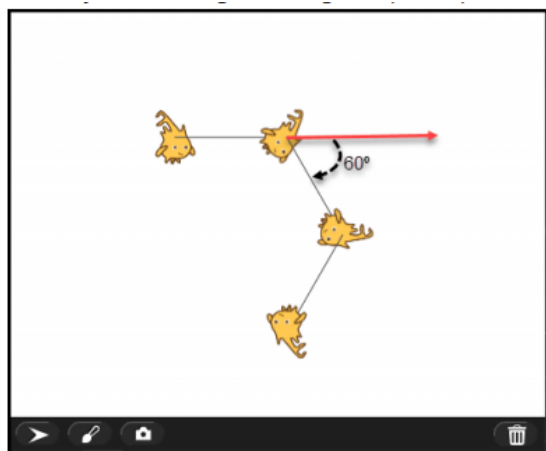
Toxicode és un portal francès que presenta propostes per aprendre a programar. Ofereix algunes activitats en obert, com ToxiCode i el mestre silenciós (Silent Teacher).

No hi ha instruccions de text, sinó que vol que l'alumnat experimenti i descobreixi què se li demana en cada cas.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es pot treballar la **CE 1**, ja que caldrà interpretar i reformular les instruccions que ens planteja el codi, i la **CE 4**, en interpretar rutines i moviments que caldrà executar pas a pas emprant llenguatge computacional de programació.

Saber #56.ALG.PC.H: Comprensió de la gestió de dades amb variables.

Dibuixem polígons amb Snap!



Font: Programem matemàtiques amb Snap!

Curs: 6è

Enllaç: [Programem matemàtiques amb Snap!](#) [CREAMAT]

Eixos

Resolució de problemes (CE 1)

Raonament i prova (CE 4)

Comunicació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

Podem proposar aquesta activitat amb qualsevol entorn de programació per blocs. A l'exemple es treballa amb Snap!, però podem programar amb Scratch o emuladors de LOGO.

Per començar, demanem als alumnes que dibuixin un quadrat a la pantalla. Per això caldrà emprar l'eina «Baixa llapis», avançar un nombre determinat de passes, girar noranta graus a la dreta i repetir el procés fins a tancar el quadrat:

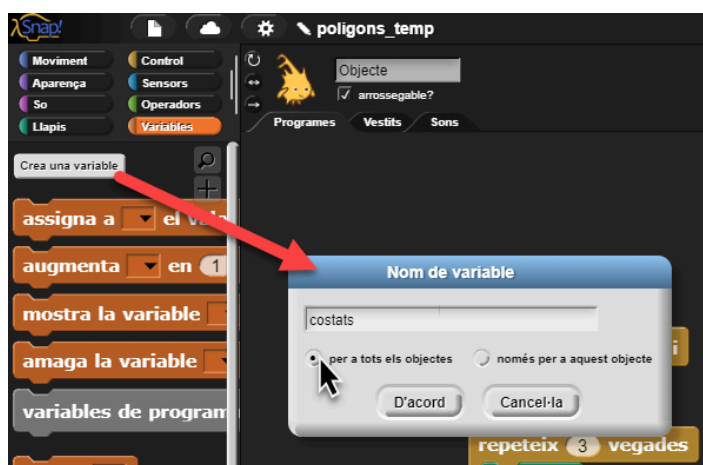
```
Baixa llapis  
Avança 100  
Gira dreta 90  
Avança 100  
Gira dreta 90  
Avança 100  
Gira dreta 90  
Avança 100  
Gira dreta 90  
Puja llapis
```

Ens adonem que hem repetit quatre vegades el mateix procés. Per tant, podem escurçar el codi si fem:

```
Baixa llapis  
Repeteix 4 (Avança 100 Gira dreta 90)  
Puja llapis
```

- Què hem de modificar si volem fer un quadrat més gros?
- I si volem fer un quadrat més petit?
- Canvia la mida dels costats? Canvia l'angle de gir?

Si volem construir una ordre que ens serveixi per dibuixar quadrats de qualsevol mida, haurem de fer servir una variable:



Font: Programem matemàtiques amb Snap!

Ara podem millorar el nostre codi substituint el nombre fix per la variable, que prendrà el valor que li entrem a l'inici del programa, o que pot canviar en estampar diferents quadrats a l'escenari...

Baixa llapis
 Repeteix 4 (Avança «costat» Gira dreta 90)
 Puja llapis

Podem continuar investigant sobre els polígons:

- Si volem dibuixar un triangle, quines són les instruccions que haurem de donar a Alonzo de Snap! o a la «tortuga»?

Nota: Cal fixar-se que l'angle de gir de la tortuga en dibuixar un polígon no és l'angle interior del polígon. Per dibuixar un triangle equilàter, l'angle de gir és de 120° , el suplementari a l'angle que formen els dos costats del triangle. Per ajudar l'alumnat a descobrir quins són els angles de gir, pot ser molt interessant fer primer els recorreguts caminant per polígons marcats a terra.

Justificació

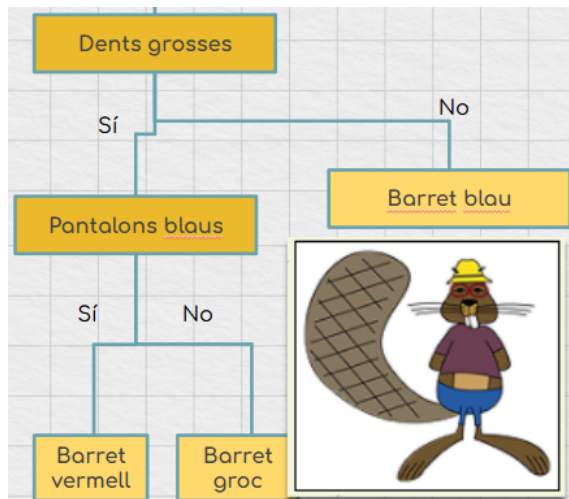
La programació per blocs és una molt bona eina per aprendre matemàtiques. Seymour Papert al seu llibre *Desafío a la mente: computadoras y educación* (Papert, 1981) presenta el llenguatge de programació LOGO:

Els nens que treballen amb LOGO estan aprenent una llengua per parlar de formes i fluxos de formes, de velocitats i ritmes de canvi, de processos i procediments. Estan aprenent a parlar «matemàtica» i adquireixen una nova imatge d'ells mateixos com a matemàtics.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran clarament de la gestió que es faci de l'activitat, es pot treballar la **CE 1**, ja que caldrà traduir els processos a un nou llenguatge, la programació per blocs. També es treballa la **CE 4**, en descompondre un problema en tasques per trobar una situació global, i la **CE 6**, en explicar idees i processos matemàtics a l'ordinador en llenguatge computacional.

Saber #56.ALG.PC.I: Ús d'operadors lògics (Sí, O, I, NO...) i d'esdeveniments amb material manipulable i amb robots educatius. [AMP] #ALG.PA

Codi de vestir del castor (BEBRAS)



Font: Bebras

Curs: 5è

Enllaç: [Bebras.org](https://bebras.org) i [recurs](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 3 – CE 4)

Breu descripció de l'activitat

Un dels exemples per al tercer cicle de primària de les targetes de reptes BEBRAS proposa decidir si un grup de castors porten la roba que els correspon, seguint el codi de vestir que marca un diagrama de flux.

Per exemple, al cas de la imatge, si té les dents grosses, el castor ha de dur pantalons blaus. En el cas de no tenir les dents grosses, haurà de dur el barret blau. I continuem interpretant el diagrama. Si té les dents grosses i porta pantalons blaus, a més haurà de dur el barret vermell. En el cas de no haver portat pantalons blaus, el barret hauria d'haver estat groc.

La proposta forma part d'una bateria de qüestions d'un concurs de pensament computacional que se celebra a diferents països. Són propostes curtes que podem treballar a l'aula com a activitat més llarga si els demanem que interpretin el diagrama i dibuixin els castors amb la roba adient seguint cadascun dels camins possibles, o fent que, per grups, dissenyin els seus esquemes i diagrames i els proposin als companys.

Material

Targeta Bebras o altres targetes de camins lògics (sí/no) que podem dissenyar. Podeu accedir a les targetes Bebras UK traduïdes al castellà a través d'[aquest enllaç](#).

Justificació

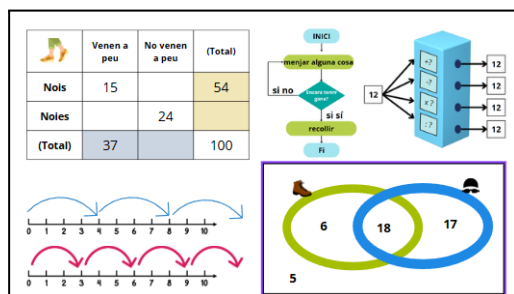
Les activitats per treballar el pensament computacional desendollat permeten iniciar-se en la programació per blocs tot incorporant processos, instruccions i operadors lògics, i analitzar el procés amb deteniment. El certamen Bebras, que se celebra a diversos països, ofereix un ampli recull de propostes molt interessants.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de l'activitat, podem observar que l'alumnat treballarà la **CE 3**, argumentant les idees sobre la

veracitat o falsedat de les expressions que es relacionen, i la **CE 4**, en interpretar instruccions pas a pas amb un llenguatge proper al de programació.

Saber #56.ALG.PC.J: Utilització d'esquemes (quadres, fletxes, diagrames de flux, diagrames de Venn, diagrama de Carroll, esquema d'estructura multiplicativa...) per analitzar i descriure situacions matemàtiques. **#ALG.MM #EST.DI**

Utilització d'esquemes i diagrames per analitzar i descriure situacions matemàtiques



Font: elaboració pròpia

Eixos

Resolució de problemes (CE 1 – CE 2)

Connexió (CE 5)

Comunicació i representació (CE 6)

Orientació

L'ús de representacions gràfiques és essencial per al treball competencial de matemàtiques.

Apareix de manera explícita als diferents blocs de sabers, especialment en el sentit algebraic (**#56.ALG.PA.A**, **#56.ALG.MM.D** i **#56.ALG.RF.F**), numèric (**#56.NUM.CO.A**) i estocàstic (**#56.EST.IN.D**, **#56.EST.DI.D** i **#56.EST.DI.F**).

Així mateix, trobem referències a l'ús de diagrames a les competències específiques. La representació d'idees, conceptes i procediments matemàtics ajuda en el desenvolupament d'estratègies per resoldre problemes, i incorpora la visualització com a forma de raonament.

Trobareu exemplificacions de l'ús de diagrames en el marc de diferents sabers als enllaços anteriors.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de les activitats, es treballen les competències de resolució de problemes CE 1, ja que l'alumne organitza les dades amb eines matemàtiques per poder respondre preguntes; la CE 2, aplicant diferents tècniques, estratègies i formes de raonament emprant representacions gràfiques, i la CE 6, utilitzant diagrames i esquemes que facilitin la comprensió, la representació i la resolució de problemes en context.

Fotografia matemàtica i eixos de coordenades



Font: Àngel Pujol, Fotografia matemàtica, 2014

Enllaç: Fotografia matemàtica.
[Coordenades](#)

Eixos

Connexió (CE 5)
Comunicació i representació (CE 6)

Breu descripció de l'activitat

El concurs de Fotografia matemàtica d'ABEAM demana a l'alumnat que presenti una fotografia en què s'hi vegin matemàtiques i l'acompanyi amb un títol suggeridor. En el cas de la imatge de la portada, Àngel Pujol, docent de l'INS El Cairat, la titulà: *Em demano el barret (4,3)*.

A partir de la imatge, podem iniciar una conversa sobre què vol dir el seu títol i pensant en altres elements del nostre entorn que es puguin localitzar amb eixos de coordenades.



Font: Mirant el mar pel (6,4), Santi Vilches, 2001



Escala de colors POLARitzats, Manel Mallol, 2016

A la web fotografiamatematica.cat també podem cercar imatges per etiquetes, en funció del que vulguem treballar a l'aula.

Justificació

El saber que ens ocupa posa en relleu la utilització d'esquemes i diagrames per analitzar i descriure situacions matemàtiques. Pensem que la fotografia estableix un pont, una connexió entre aquestes representacions i la realitat. El fet de disposar de centenars d'imatges ens permet emprar-les en diferents situacions. Però també el concurs pot fer que l'alumnat estigui atent al que passa al seu voltant i que pensi que ells també poden crear «fotografies matemàtiques».

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de les activitats, es treballen la CE 5, establint connexions entre les matemàtiques i les situacions en contextos no matemàtics, desenvolupant la capacitat creadora, i la CE 6, ja que ens anima a explicar idees i conceptes matemàtics amb l'ajuda de la representació gràfica.

Saber #56.ALG.PC.K: Ús adequat de la calculadora: oportunitat, definició prèvia de seqüències d'operacions, execució acurada, avaluació de possibles errades. **#NUM.SO #EST.DI**

Activitats amb calculadora [programa Florence]



Font: programa Florence

Enllaç: [Calculadora a l'aula](#) [ARC]

Eixos

Raonament i prova (CE 4)

Destreses socioemocionals (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

La proposta consta de dues parts:

La primera se centra a conèixer el funcionament d'algunes tecles de la calculadora científica per a primària a partir de la investigació:

- les tecles de memòria,
- la diferència entre C, AC i DEL,
- la divisió amb residu...

A la segona hi ha activitats curtes i jocs per treballar en parella. Per resoldre-les, és necessari aprofundir en el sentit de les operacions, les operacions inverses i el càlcul mental i aproximat.

Material

Calculadores per a cada alumne o per a cada parella.

Justificació

Cal que l'alumnat conegui les possibilitats que li ofereix la calculadora, a més de fer-la servir per resoldre càlculs de nombres grans. A l'aula, l'ús de la calculadora ens permet posar el focus en el significat de les operacions i deixar de banda, per un moment, la dificultat o la possibilitat de cometre errades en el càlcul escrit en situacions en què aquest càlcul escrit no té sentit, com les multiplicacions amb molts decimals, les divisions entre nombres grans o les sumes de molts sumands.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de les activitats, es treballa la competència CE 4, ja que es demana a l'alumne que descompongui un problema o situació en tasques i les emprengui d'una en una per trobar la solució global entre d'altres amb dispositius digitals, i la CE 7, en tant que demana a l'alumnat que mantingui actituds positives davant de nous reptes matemàtics, com ara la perseverança i la flexibilitat, i entengui l'error com una oportunitat d'aprenentatge.

Moltes activitats amb calculadora [J. Emilio Garcia]



Font: Canva

Enllaç: [Recurs](#)

Eixos

Raonament i prova (CE 4)

Destreses socioemocionals (CE 7)

Breu descripció de l'activitat

El recull de jocs que trobareu a la carpeta de recursos planteja diferents jocs de tauler per a dos jugadors als quals es juga fent servir la calculadora. Es poden presentar com a activitat de treball per parelles, en racons o amb plans de treball, si després els demanem que expliquin quines han estat les decisions que els han ajudat a jugar millor. Però també es poden presentar d'un en un a l'aula, i treballar-los conjuntament posant en comú les estratègies seguides.

Justificació

En un curs de formació l'any 1991 vam conèixer el professor Juan Emilio Garcia, de Villarrobleto (Albacete), matemàtic de formació i mestre de primària. Juan Emilio, preocupat per introduir de la millor manera la calculadora a l'aula en un moment en què se'n qüestionava l'ús, va recopilar un seguit de jocs de fonts diverses i autors de reconegut prestigi. Aquestes activitats, cadascuna d'elles més enginyosa que l'anterior, promouen la reflexió sobre el càlcul, el raonament i l'intercanvi d'estratègies per resoldre els reptes que es proposen.

Pel que fa a les competències específiques, i tenint en compte que dependran de la gestió que es faci de les activitats, es treballa la competència **CE 4**, ja que es demana a l'alumne que descompongui un problema o situació en tasques i les emprengui d'una en una per trobar la solució global entre d'altres amb dispositius digitals, i la **CE 7**, en tant que demana a l'alumnat que mantingui actituds positives davant de nous reptes matemàtics, com ara la perseverança i la flexibilitat, i entengui l'error com una oportunitat d'aprenentatge.