

Mate+

Matemàtiques per pensar

3

PRIMÀRIA

LLIBRE DE RECURSOS

El llibre Mate+ per a 3r de Primària, és una obra col·lectiva concebuda, dissenyada i creada al Departament d'Edicions Educatives de Grup Promotor / Santillana, dirigit per **Teresa Grence Ruiz** i **Anna Sagrità Mas**.

En l'elaboració ha participat l'equip següent:

Maria del Pilar Reguera Beriguistan (coordinació)

María José García Brenes

Inés Sánchez Perñan

Joan Nievas (Doqua)

Mario Serrano (Doqua)

Anna Jubete (Doqua)

IL·LUSTRACIÓ

Fermín Solís

Jordi Baeza

EDICIÓ

Ana de la Cruz Fayos

Núria Grinyó Martorell

Silvia Martín García

EDICIÓ EXECUTIVA

Núria Grinyó Martorell

M. Àngels Andrés Casamiquela

DIRECCIÓ I COORDINACIÓ EDITORIAL

DE PRIMÀRIA

Maite López-Sáez Rodríguez-Piñero



**Grup Promotor
Santillana**

e-vocación
SANTILLANA

L'aliat perfecte per facilitar-te la tasca educativa

Què és?

e-vocación és el programa exclusiu per al professorat client de Santillana que conté tots els recursos didàctics de cada matèria.

Accedeix-hi amb un sol clic.

- Programació didàctica d'aula.
- Guia.
- Fitxes de reforç i enriquiment.
- Cançons.
- Audicions.
- Làmines.
- Llibre digital.
- Més recursos educatius.

Tot el que necessites per al dia a dia a l'aula!

Registra-t'hi seguint aquests passos:

- 1 Entra a e-vocacion.es i fes clic a **Registra't**.
- 2 Insereix les teves **dades personals**.
- 3 Insereix les teves **dades docents**.
- 4 Rebràs un **correu electrònic de benvinguda** per confirmar que t'has registrat.



Ja fas servir e-vocación?

Si ja n'ets usuària o usuari, pots actualitzar les teves dades docents a **La meva àrea personal** en començar el curs.

*Els mestres han de ser feliços fent matemàtiques,
d'aquesta manera els alumnes també ho seran.*

M. Antònia Canals

L'objectiu d'aquesta guia és el de facilitar al docent orientacions metodològiques que ajudin amb eficàcia a un ensenyament adequat de les Matemàtiques a 3r de Primària i al millor aprofitament possible dels materials i recursos didàctics que ofereix **Mate+**.

El punt de partida és la idea de Piaget que **el coneixement logicomatemàtic l'ha de construir cada alumne i alumna**. Per fer-ho possible, cal dissenyar situacions didàctiques en què els coneixements i les estratègies que els infants ja tenen es mostrin ineficaços i calgui per tant construir-ne de nous; d'aquesta manera adquiriran progressivament una major competència matemàtica. És per això que, per aplicar aquest **enfocament constructivista**, en els apartats de Metodologia partim de les **experiències didàctiques** pròpies d'una aula de 3r de Primària, en les quals l'alumnat és el protagonista del seu procés d'aprenentatge i el professorat exerceix el paper de «arquitecte» de les situacions d'aprenentatge, d'animador i de mediador entre cada alumne i els sabers matemàtics. I com que **no hi ha aprenentatge sense emoció**, a cada bloc hem inclòs un **apartat específic dedicat als jocs**, un recurs amb un gran potencial educatiu per la seva capacitat d'emocionar els nens i les nenes.

D'altra banda, i en coherència amb les investigacions de Vigotski, s'ha procurat que la construcció dels aprenentatges es faci inicialment en un **context social**, en interacció amb altres, i passar després a un pla individual, en què l'alumnat treballi les activitats del llibre amb l'ajuda i el seguiment personalitzat de la mestra i el mestre. Per això, en aquesta guia apareixen apartats amb **propostes d'activitats col·lectives** on s'hi incorporen diferents tècniques d'aprenentatge cooperatiu: full giratori, llapis al centre, intercanvi de savis...

Així mateix, en l'elaboració de les propostes s'ha tingut en compte l'**estadi psicoevolutiu** de l'alumnat de 3r d'Educació Primària. Els nens i nenes d'aquesta edat estan iniciant l'**etapa de les operacions concretes**, superant les limitacions del pensament preoperatori (egocentrisme, centració, irreversibilitat, etc.). A més, són capaços de dur a terme raonaments lògics inductius i deductius, tot i que subjectes encara a situacions i elements concrets, i d'aquí el paper destacat a **Mate+** dels **recursos materials**.

Conscients també de la **importància de les TAC** a la vida diària i del seu potencial educatiu i motivador, aquesta guia ofereix per a cada bloc una **selecció de pàgines web** amb recursos vinculats als sabers matemàtics del currículum de 3r de Primària.

Finalment, cal destacar que totes les propostes metodològiques recollides en aquesta guia estan orientades a afavorir un **aprenentatge de les matemàtiques significatiu i contextualitzat** i contribueixen, a més, a la interrelació d'uns blocs de sabers matemàtics amb altres, així com de les Matemàtiques amb altres àrees del currículum.

Manuel SANTIAGO ESPEJO

Índex

Presentació del projecte	6
Materials del projecte	8
Taula de sabers.....	10
Taula de situacions d'aprenentatge	12
Sabers de l'àmbit matemàtic.....	14
Competències específiques	15
Proposta de seqüenciació de sabers	16
Tècniques de treball cooperatiu.....	20

NUMERACIÓ

Suggeriments didàctics.....	23
Fitxes de pràctica i de reforç	38

CÀLCUL MENTAL I OPERACIONS

Suggeriments didàctics	53
Dictats per practicar el càlcul mental	65
Fitxes per explicar els algorismes	83
Plantilles per a dictats de càlcul mental	110
Fitxes de reforç i pràctica	112
Sumes i restes esteses	123
Taules de multiplicar	126
Taules de multiplicar esteses	127

RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Suggeriments didàctics	135
Fitxes de reforç i pràctica	149

MESURA

Suggeriments didàctics	161
Fitxes de reforç i enriquiment	181

GEOMETRIA I TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ

Suggeriments didàctics	199
Fitxes de reforç i enriquiment	221

TALLER DE PROGRAMACIÓ

Suggeriments didàctics.....	231
-----------------------------	-----

SITUACIONS D'APRENTATGE..... 237**AVALUACIÓ**

Tractament de l'avaluació en el projecte	321
Proves d'avaluació	323
Solucionari	363
Competències específiques i criteris d'avaluació	369
Taules de registre	381

INTEL·LIGÈNCIES MÚLTIPLES

Tractament de les intel·ligències múltiples en l'àrea de Matemàtiques	389
---	-----

TALLER PER A LES FAMÍLIES

Treballar Matemàtiques a casa	395
-------------------------------------	-----

Presentació

Les matemàtiques formen part de la nostra vida diària. Per poder enfrontar-nos amb èxit a moltes de les situacions que cada dia se'ns presenten, també és imprescindible conèixer els nombres, saber interpretar-los, combinar-los i operar-hi. La importància pràctica de les matemàtiques ha fet que aquesta disciplina es consideri un dels pilars bàsics de l'ensenyament i que, per tant, tingui una presència significativa en l'horari escolar. Tanmateix, històricament, aquesta assignatura ha provocat força rebuig en l'alumnat. La majoria la considera difícil i avorrida, i això ha contribuït a fer que existeixi un alt nivell de fracàs en l'àrea de matemàtiques. Per intentar combatre aquest problema, els últims anys han sorgit **noves metodologies d'ensenyament i aprenentatge** l'objectiu de les quals és presentar unes matemàtiques divertides i constructives, basades en el càlcul mental i orientades principalment a la resolució de situacions que es poden presentar en la vida dels alumnes.

Mate+ és un projecte que neix amb vocació d'ajudar els docents en la difícil tasca d'ensenyar matemàtiques, proporcionant-los un material **nou i obert a diferents formes d'aprenentatge**, que els ofereixi la possibilitat de programar lliurement i de decidir amb total autonomia què, com i quan ensenyar, sense formats d'unitats que encotillin la seva feina, i utilitzant el llibre de text com allò que realment ha de ser: una eina que faciliti la seva feina.

El projecte **Mate+** serà **una eina d'una gran utilitat per al professorat**, tant si escull treballar amb **algorismes tradicionals** com si opta per utilitzar maneres d'operar més noves, com els **algorismes oberts basats en descomposició**. El plantejament que proposem és, sens dubte, un repte, un salt qualitatiu cap a millorar l'ensenyament de les matemàtiques.

Mate+ pren com a referència les tendències metodològiques noves per oferir als alumnes **estratègies de raonament** que els permetin construir d'una manera lògica i senzilla el sistema numèric, adquirir agilitat en el càlcul mental i comprendre situacions problemàtiques per poder resoldre-les amb facilitat. L'objectiu no és, per tant, que l'alumne aprengui regles i operacions per aportar la solució exacta a un problema determinat, sinó que desenvolupi la **competència numèrica** necessària per aplicar els seus coneixements a situacions reals de la vida quotidiana. Busquem que els infants desenvolupin una **flexibilitat de pensament** que els permeti entendre les matemàtiques d'una manera senzilla, comprendre els problemes que se'ls plantegen i escollir l'estratègia que s'adapti millor a la seva capacitat de raonament i a les seves habilitats matemàtiques per trobar-ne la solució. En general, com més estratègies desenvolupi un alumne, més fàcil li serà resoldre una situació. Igualment pretenem que els nens i les nenes desenvolupin un **pensament reversible**, que els permeti moure's amb rapidesa i confiança pel càlcul d'operacions contràries entre si ($7 + 3 = 10$; $10 - 7 = 3$; $10 - 3 = 7$). Això els ajudarà a millorar el càlcul mental i a comprendre millor les relacions que s'estableixen entre els nombres.

La **metodologia** que es proposa en aquest projecte està **oberta a tot tipus de docent**, tant als que estan orientats a treballar els algorismes tradicionals com a d'altres que prefereixen desenvolupar algorismes oberts. Tot i que per a cada bloc en què es divideix el llibre de l'alumne hi ha unes propostes específiques que desenvoluparem en les respectives seccions d'aquesta guia, proposem una metodologia general basada en el **treball oral i col·lectiu** a l'aula i en la **manipulació d'elements** com a pas previ a la realització individual per escrit de qualsevol activitat. És a dir, abans d'enfrontar-nos a l'abstracció dels nombres i les operacions, els infants

han d'experimentar amb les quantitats, perquè només d'aquesta manera arribaran a comprendre el concepte de nombre, la formació del sistema numèric i la lògica de les operacions.

Per contribuir al desenvolupament del pensament lògic i matemàtic també és important que les operacions no es plantegin de forma aïllada, sinó sempre en el context d'una **situació problemàtica**, de manera que l'alumne sigui qui ha d'inventar un problema que s'ajusti a cada operació. Així, no només afavorim la competència matemàtica dels nens i les nenes, sinó també la seva competència en comunicació lingüística, al mateix temps que es propicia aprendre a aprendre, que tinguin iniciativa per formular hipòtesis i resoldre problemes.

Com en qualsevol altre procés d'ensenyament i aprenentatge que tingui lloc a l'escola, és important **implicar les famílies** en aquesta metodologia per tal que, des de casa, puguin donar suport al professorat en la seva tasca. Això pot ser fàcil si s'opta per treballar amb algorismes tradicionals. Tanmateix, els mestres que prefereixin utilitzar algorismes oberts basats en descomposicions haurien de tenir en compte que aquesta manera d'operar i entendre les matemàtiques és totalment desconeguda per la majoria dels pares i els tutors dels alumnes. És per aquesta raó que, amb el desig de donar suport als fills a casa, sigui freqüent que interfereixin en l'aprenentatge i creïn desconcert i inseguretat en els nens. A vegades, les famílies mateixes demanen informació sobre com estan aprenent els seus fills i quin tipus d'activitats poden fer a casa per reforçar-ne l'aprenentatge. Per tant, haurà de ser el professorat qui proporcioni als pares i tutors les eines necessàries perquè puguin col·laborar en la difícil tasca d'ensenyar matemàtiques. Conscients d'això, hem inclòs al final d'aquesta guia un material de formació per a les famílies, que es pot fotocopiar per compartir-lo. En aquest material oferim, d'una manera clara i concisa, informació bàsica sobre els algorismes oberts basats en descomposició i una relació d'exercicis molt senzills que els pares i els tutors poden fer amb els infants a casa.

LES AUTORES



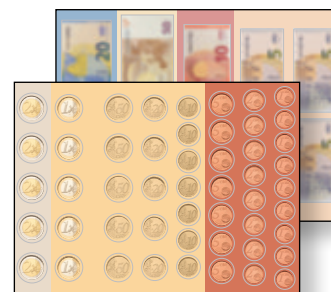
+ **Llibre de recursos per al professorat**, amb nous plantejaments metodològics basats principalment en el treball oral i col·lectiu i en la manipulació d'elements, aplicables tant al desenvolupament d'algorismes oberts com al d'algorismes tradicionals. En aquest sentit, s'inclou en la guia un compendi d'activitats col·lectives, jocs i pàgines web que pretenen aconseguir que les matemàtiques siguin diferents i divertides, amb l'objectiu de fomentar el gust per aquesta disciplina tan present en la nostra realitat diària.

El llibre per al professorat ofereix un suggeriment de programació mensual i setmanal, que no pretén tancar les possibilitats que aquest material ofereix al docent, sinó simplement orientar-lo amb una proposta de seqüenciació de sabers de les moltes que es poden elaborar. Segons aquesta seqüenciació, es proposen unes proves d'avaluació mensuals sobre els sabers bàsics treballats en els diferents blocs.

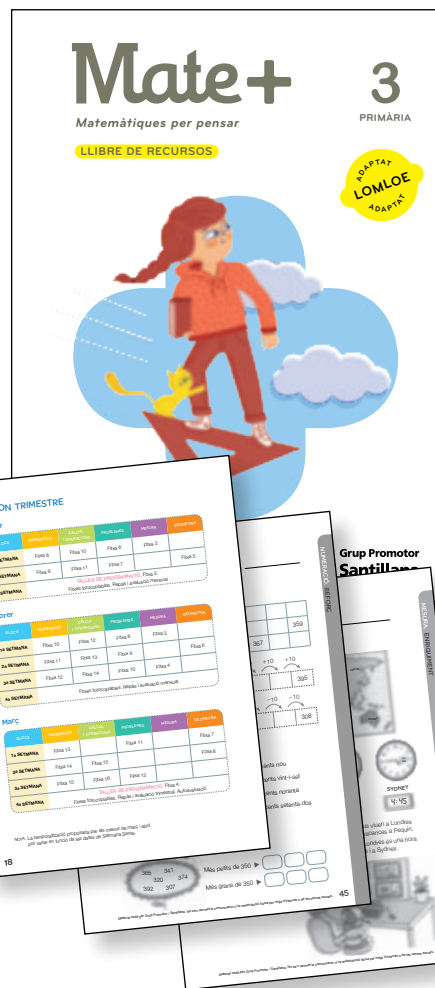
Al llibre per al professorat es faciliten, a més, fitxes per practicar, reforçar i enriquir els sabers que es treballen al llibre de l'alumne, amb la finalitat d'atendre les necessitats particulars de cada nen o nena.

+ **Llibre anotat**, amb referències als materials del projecte que cal utilitzar en l'explotació de cada fitxa i breus suggeriments didàctics a la manera de notes sobre la reproducció de les pàgines del llibre de l'alumnat.

+ **Capsa de material d'aula**, amb una gran varietat d'elements que permeten, mitjançant la manipulació, experimentar els conceptes i comprendre millor els procediments matemàtics. Aquest material afavoreix, a més, el treball col·lectiu a l'aula.

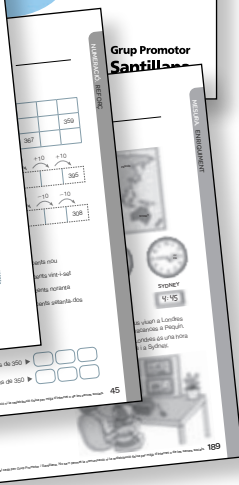


+ **LlibreMèdia**, material digital multidispositiu amb activitats i recursos pràctics i atractius, que facilitaran la tasca del docent **Mate+**.



SEGON TRIMESTRE

Gener	Febrer	Març																																																																								
<table border="1"> <tr> <th>Setmana</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 1</td> <td>Fitxa 10</td> <td>Fitxa 9</td> <td>Fitxa 7</td> <td>Fitxa 6</td> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 8</td> <td>Fitxa 11</td> <td>Fitxa 2</td> <td>Fitxa 4</td> <td>Fitxa 5</td> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 3</td> <td>Fitxa 12</td> <td>Fitxa 13</td> <td>Fitxa 14</td> <td>Fitxa 15</td> </tr> </table>	Setmana	1	2	3	4	5	La setmana	Fitxa 1	Fitxa 10	Fitxa 9	Fitxa 7	Fitxa 6	La setmana	Fitxa 8	Fitxa 11	Fitxa 2	Fitxa 4	Fitxa 5	La setmana	Fitxa 3	Fitxa 12	Fitxa 13	Fitxa 14	Fitxa 15	<table border="1"> <tr> <th>Setmana</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 16</td> <td>Fitxa 17</td> <td>Fitxa 18</td> <td>Fitxa 19</td> <td>Fitxa 20</td> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 21</td> <td>Fitxa 22</td> <td>Fitxa 23</td> <td>Fitxa 24</td> <td>Fitxa 25</td> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 26</td> <td>Fitxa 27</td> <td>Fitxa 28</td> <td>Fitxa 29</td> <td>Fitxa 30</td> </tr> </table>	Setmana	1	2	3	4	5	La setmana	Fitxa 16	Fitxa 17	Fitxa 18	Fitxa 19	Fitxa 20	La setmana	Fitxa 21	Fitxa 22	Fitxa 23	Fitxa 24	Fitxa 25	La setmana	Fitxa 26	Fitxa 27	Fitxa 28	Fitxa 29	Fitxa 30	<table border="1"> <tr> <th>Setmana</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 31</td> <td>Fitxa 32</td> <td>Fitxa 33</td> <td>Fitxa 34</td> <td>Fitxa 35</td> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 36</td> <td>Fitxa 37</td> <td>Fitxa 38</td> <td>Fitxa 39</td> <td>Fitxa 40</td> </tr> <tr> <td>La setmana</td> <td>Fitxa 41</td> <td>Fitxa 42</td> <td>Fitxa 43</td> <td>Fitxa 44</td> <td>Fitxa 45</td> </tr> </table>	Setmana	1	2	3	4	5	La setmana	Fitxa 31	Fitxa 32	Fitxa 33	Fitxa 34	Fitxa 35	La setmana	Fitxa 36	Fitxa 37	Fitxa 38	Fitxa 39	Fitxa 40	La setmana	Fitxa 41	Fitxa 42	Fitxa 43	Fitxa 44	Fitxa 45
Setmana	1	2	3	4	5																																																																					
La setmana	Fitxa 1	Fitxa 10	Fitxa 9	Fitxa 7	Fitxa 6																																																																					
La setmana	Fitxa 8	Fitxa 11	Fitxa 2	Fitxa 4	Fitxa 5																																																																					
La setmana	Fitxa 3	Fitxa 12	Fitxa 13	Fitxa 14	Fitxa 15																																																																					
Setmana	1	2	3	4	5																																																																					
La setmana	Fitxa 16	Fitxa 17	Fitxa 18	Fitxa 19	Fitxa 20																																																																					
La setmana	Fitxa 21	Fitxa 22	Fitxa 23	Fitxa 24	Fitxa 25																																																																					
La setmana	Fitxa 26	Fitxa 27	Fitxa 28	Fitxa 29	Fitxa 30																																																																					
Setmana	1	2	3	4	5																																																																					
La setmana	Fitxa 31	Fitxa 32	Fitxa 33	Fitxa 34	Fitxa 35																																																																					
La setmana	Fitxa 36	Fitxa 37	Fitxa 38	Fitxa 39	Fitxa 40																																																																					
La setmana	Fitxa 41	Fitxa 42	Fitxa 43	Fitxa 44	Fitxa 45																																																																					



Taula de sabers

NUMERACIÓ	CÀLCUL MENTAL	OPERACIONS
<ul style="list-style-type: none">• Les centenes• Descomposició de nombres• Sèries numèriques• Escriptura de nombres• Nombre més gran i nombre més petit. Els signes $>$, $<$, $=$• Els nombres de tres xifres. Unitats, desenes i centenes• Nombres anterior i posterior• La taula numèrica• La desena i la centena més properes• Els nombres del 200 al 299• Els nombres del 300 al 399• Els nombres del 400 al 499• Els nombres del 500 al 599• Els nombres del 600 al 699• Els nombres del 700 al 799• Els nombres del 800 al 899• Els nombres del 900 al 1.000• Els nombres ordinals del 1r al 20è	<ul style="list-style-type: none">• Parelles de nombres que sumen 100• Sumar-ne i restar-ne 9 i 99• Sumar i restar descomponent• Igualar nombres de dues i tres xifres• Taules esteses• Calcular sumes i restes arrodonint-ne un dels termes• Multiplicar descomponent un dels factors• Sumar i restar el nombre anterior o posterior a una desena o a una centena completa• Estimar el resultat de sumes, restes i multiplicacions• Multiplicar arrodonint un dels factors• Multiplicar per 0, per 10, per 11 i per 101	<ul style="list-style-type: none">• Els termes de la suma• Propietats commutativa i associativa de la suma• Algorisme de la suma de dos sumands• Els termes de la resta• Algorisme de la resta• Prova de la resta• Operacions combinades d'una suma i una resta• Operacions combinades de dues restes• La multiplicació com a suma de sumands iguals• Els termes de la multiplicació• Propietats commutativa i associativa de la multiplicació• Algorisme de la multiplicació per una xifra• La taula del 2. El doble i la meitat d'un nombre• La taula del 3. El triple d'un nombre• Les taules del 4 al 9

RESOLUCIÓ DE PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA I TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ
<ul style="list-style-type: none"> • Comprensió de l'enunciat d'un problema • Passos per resoldre un problema • Identificació de les dades i la pregunta • Raonament sobre l'enunciat • Tria de l'operació • Identificació de la dada que falta o sobra • Reconstrucció d'un problema • Tria o invenció de la pregunta d'un problema • Integració de dades en un enunciat • Identificació de les dades d'un problema a partir de l'operació que el resol • Tria de la solució més raonable • Invenció de problemes • Problemes d'una operació amb nombres naturals: suma, resta o multiplicació • Problemes d'operacions combinades amb nombres naturals: una suma i una resta o dues restes • Problemes de dues operacions amb nombres naturals: multiplicació-suma, multiplicació-resta, multiplicació-multiplicació 	<ul style="list-style-type: none"> • El calendari • Escriptura de dates • El rellotge de busques • El rellotge digital • Correspondència entre hores, minuts i segons • El pas del temps • El metre i el quilòmetre • El decímetre i el centímetre • Correspondència entre mesures de longitud • El quilo i el gram • Correspondència entre mesures de massa • El litre i el centilitre • Correspondència entre mesures de capacitat • Instruments i situacions de mesura • Les monedes i els bitllets • Correspondència entre euros i cèntims • Situacions de compra 	<ul style="list-style-type: none"> • Línies rectes, corbes, poligonals i mixtes • Rectes paral·leles i secants • El segment • Els angles. La mesura dels angles • Angles rectes, aguts i obtusos • Angles consecutius i adjacents • Posició i moviments en el plànol • El cercle i la circumferència • Els polígons. Costats, vèrtexs i angles • Tipus de polígons • Triangles equilàters, isòsceles i escalens • Triangles rectangles, acutangles i obtusangles • Paral·lelograms, trapezis i trapezoides • El perímetre i l'àrea • Simetria i translació • Les coordenades • Pictogrames • Gràfics • Taules de dades
<p>TALLER DE PROGRAMACIÓ</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">• Instruccions de moviment <li style="width: 50%;">• Bucles <li style="width: 100%;">• Instruccions de moviment i acció combinades 		

Taula de situacions d'aprenentatge

	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	RESOLUCIÓ DE PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA I TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ
1. Gran recapte d'aliments	Fitxa 1	Fitxes 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16 i 17	Fitxes 4 i 18	Fitxes 5, 7 i 10	Fitxa 9
2. Viatge amb un cotxe elèctric	Fitxes 13 i 14	Fitxes 1, 2 i 12	Fitxes 4, 15 i 18	Fitxa 5	Fitxa 12
3. Enfonsar la flota		Fitxa 16	Fitxa 11		Fitxes 9, 11 i 14
4. Alimentem els animals	Fitxes 13 i 14	Fitxa 6	Fitxes 2, 3, 5 i 6	Fitxes 1 i 9	
5. Fem una revista a classe	Fitxes 13 i 14	Fitxes 12 i 13	Fitxes 2, 16 i 18		
6. El joc de la xarranca	Fitxa 15	Fitxes 5 i 6	Fitxes 4 i 15		Fitxes 8 i 9
7. El futbol femení	Fitxa 1	Fitxes 3 i 4	Fitxes 13 i 15		Fitxes 1, 2, 3, 12, 13 i 14
8. Festa d'aniversari triple		Fitxes 4, 5, 6, 7, 8 i 12	Fitxes 12, 14 i 15	Fitxes 1, 10 i 11	Fitxes 12 i 13
9. Saps jugar a voleibol?		Fitxes 3, 5 i 6	Fitxes 3, 12 i 13	Fitxes 10 i 11	Fitxes 6 i 9
10. Organitzem la biblioteca de l'escola	Fitxa 3	Fitxes 5 i 8	Fitxes 3, 6 i 13	Fitxes 6 i 9	Fitxa 14
11. No perdís el tren!	Fitxa 1	Fitxa 8	Fitxes 1, 2, 6 i 7	Fitxes 2, 3, 4, 9 i 11	Fitxa 13
12. Comprem material per a l'aula	Fitxes 1, 2 i 3	Fitxes 1, 6, 7, 8, 10, 11, 17	Fitxes 2, 6 i 13, 17	Fitxes 10 i 11	
13. Expliquem les hores als petits	Fitxa 4	Fitxes 1, 3, 4 i 13		Fitxes 2, 3 i 4	Fitxes 2 i 3
14. A la cuina!	Fitxa 13	Fitxes 7, 8 i 19	Fitxes 8 i 13	Fitxa 7	
15. La fàbrica de suc!		Fitxa 13	Fitxes 1, 5, 9 i 13	Fitxes 8 i 9	
16. La botigueta de l'aula		Fitxes 5, 6 i 7	Fitxes 13 i 14	Fitxes 10 i 11	
17. Atrapa la tortuga					Fitxes 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10 i 11
18. Vols fer unes cistelles?		Fitxes 3, 6 i 7	Fitxa 11		Fitxes 1, 5, 6 i 9
19. Fem truites!		Fitxes 3 i 8	Fitxes 10 i 13	Fitxes 6 i 9	
20. Talles de roba i sabates	Fitxes 3 i 8	Fitxa 12	Fitxes 15 i 16	Fitxes 6 i 9	Fitxa 12

Sabers de l'àmbit matemàtic

SENTIT NUMÈRIC

Inclou els blocs de **Numeració**, el de **Càlcul i operacions** i el de **Resolució de problemes**.

SENTIT DE LA MESURA

Inclou tot el bloc de **Mesura**.

SENTIT ESPACIAL

Inclou les fitxes 1 a 5 de **Geometria i tractament de la informació**.

SENTIT ALGEBRAIC

Inclou tot el bloc de **Resolució de problemes** i tot el bloc de **Taller de programació**.









SENTIT ESTOCÀSTIC

Inclou les fitxes 6, 7 i 8 de **Geometria i tractament de la informació**.

SENTIT SOCIOEMOCIONAL

Es treballa en tots els blocs, a partir dels suggeriments que trobareu en aquest *Llibre de recursos*.

Competències específiques

1. Traduir problemes i interpretar situacions quotidianes fent-ne una representació matemàtica personal a través de conceptes, eines i estratègies per analitzar-ne els elements més rellevants.  **Numeració, Càlcul mental i operacions, i Resolució de problemes**
2. Resoldre problemes, aplicant diferents tècniques, estratègies i formes de raonament, per explorar i compartir diferents maneres de procedir, obtenir solucions i assegurar-ne la validesa des d'un punt de vista formal i en relació amb el context plantejat.  **Numeració, Càlcul mental i operacions, i Resolució de problemes**
3. Explorar, formular i comprovar conjetures senzilles, reconeixent el valor del raonament espacial, el raonament lògic, d'altres i l'argumentació per integrar i generar nou coneixement.  **Resolució de problemes, i Geometria i tractament de la informació**
4. Utilitzar el pensament computacional descomponent en parts més petites, reconeixent patrons i dissenyant algorismes per solucionar problemes i situacions de la vida quotidiana.  **Taller de programació**
5. Reconèixer i utilitzar connexions entre diferents idees matemàtiques, així com identificar les matemàtiques implicades en altres àrees o amb la vida quotidiana, interrelacionant conceptes i procediments per interpretar situacions i contextos diversos.  **Resolució de problemes i Taller de programació**
6. Comunicar i representar, de forma individual i col·lectiva, conceptes, procediments i resultats matemàtics utilitzant el llenguatge oral, escrit, gràfic, multimodal, en diferents formats i la terminologia matemàtica adequada, per donar significat i permanència a les idees matemàtiques.  **Resolució de problemes, Mesura, Geometria i tractament de la informació, i Taller de programació**
7. Desenvolupar destreses personals que ajudin a identificar i gestionar emocions, acceptant l'error com una oportunitat d'aprenentatge per perseverar i gaudir del procés d'aprendre matemàtiques.  **Càlcul mental i operacions, i Resolució de problemes**
8. Desenvolupar destreses socials, participant activament en els equips de treball i reconeixent la diversitat i el valor de les aportacions dels altres, per compartir i construir coneixement de manera col·lectiva.  **Transversal en tots els blocs de sabers.**

Proposta de seqüenciació de sabers

Mate+ està estructurat de manera que cada docent tingui llibertat per decidir què ensenya a cada moment i per establir la seva pròpia seqüenciació de sabers. Aquesta ha estat la intenció que ha guiat la definició i el format escollits per a aquest projecte.

Per tant, cal entendre la proposta de seqüenciació que oferim a continuació únicament com un suggeriment, que queda obert a les modificacions que hi vulgui introduir cada docent, d'acord amb les seves preferències i segons les característiques del grup d'alumnes.

La metodologia de **Mate+** està basada principalment en el treball oral i en la manipulació d'elements; per això, es proposa treballar un màxim de quatre fitxes a la setmana.

Com podem apreciar a les taules de seqüenciació, el bloc de Numeració té més dedicació en els dos primers trimestres del curs, ja que constitueix la base d'aprenentatge per poder avançar en el treball de la resta dels sabers.

En aquesta proposta de seqüenciació s'ha destinat l'última setmana de cada més al Taller de programació, a repassar els saers treballats i a realitzar l'avaluació mensual. Per a això, en aquest llibre s'inclouen fitxes fotocopiabls de pràctica, avaluació, reforç i enriquiment, a més d'una autoavaluació trimestral del desenvolupament socioemocional.

PRIMER TRIMESTRE

Setembre

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA
2a SETMANA	Fitxa 1	Fitxa 1			
3a SETMANA		Fitxa 2			Fitxa 1
4a SETMANA	Fitxes fotocopiabls. Repàs i avaluació inicial				

Octubre

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA
1a SETMANA	Fitxa 2	Fitxa 3	Fitxa 1		
2a SETMANA	Fitxa 3	Fitxa 4	Fitxa 2		Fitxa 2
3a SETMANA	Fitxa 4	Fitxa 5	Fitxa 3		
4a SETMANA	TALLER DE PROGRAMACIÓ. Fitxa 1. Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació mensual				

Novembre

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA
1a SETMANA	Fitxa 5	Fitxa 6	Fitxa 4		Fitxa 3
2a SETMANA	Fitxa 6	Fitxa 7			Fitxa 4
3a SETMANA	Fitxa 7	Fitxa 8	Fitxa 5		
4a SETMANA	Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació mensual				

Desembre

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA
1a SETMANA		Fitxa 9			
2a SETMANA				Fitxa 1	
3a SETMANA	TALLER DE PROGRAMACIÓ. Fitxa 2. Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació trimestral. Autoavaluació				

SEGON TRIMESTRE

Gener

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA
2a SETMANA	Fitxa 8	Fitxa 10	Fitxa 6	Fitxa 2	
3a SETMANA	Fitxa 9	Fitxa 11	Fitxa 7		Fitxa 5
4a SETMANA	TALLER DE PROGRAMACIÓ. Fitxa 3. Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació mensual				

Febrer

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA
1a SETMANA	Fitxa 10	Fitxa 12	Fitxa 8	Fitxa 3	
2a SETMANA	Fitxa 11	Fitxa 13	Fitxa 9		Fitxa 6
3a SETMANA	Fitxa 12	Fitxa 14	Fitxa 10	Fitxa 4	
4a SETMANA	Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació mensual				

Març

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	GEOMETRIA
1a SETMANA	Fitxa 13		Fitxa 11		Fitxa 7
2a SETMANA	Fitxa 14	Fitxa 15			Fitxa 8
3a SETMANA	Fitxa 15	Fitxa 16	Fitxa 12		
4a SETMANA	TALLER DE PROGRAMACIÓ. Fitxa 4. Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació trimestral. Autoavaluació				

NOTA. La temporalització proposada per als mesos de març i abril pot variar en funció de les dates de Setmana Santa.

TERCER TRIMESTRE

Abril

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ
2a SETMANA		Fitxa 17	Fitxa 13	Fitxa 5	
3a SETMANA		Fitxa 18	Fitxa 14	Fitxa 6	Fitxa 9
4a SETMANA	<p>TALLER DE PROGRAMACIÓ. Fitxa 5. Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació mensual</p>				

Maig

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ
1a SETMANA		Fitxa 19	Fitxa 15	Fitxa 7	Fitxa 10
2a SETMANA		Fitxa 20	Fitxa 16	Fitxa 8	Fitxa 11
3a SETMANA		Fitxa 21	Fitxa 17	Fitxa 9	Fitxa 12
4a SETMANA	<p>Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació mensual</p>				

Juny

BLOCS	NUMERACIÓ	CÀLCUL I OPERACIONS	PROBLEMES	MESURA	TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ
1a SETMANA		Fitxa 22	Fitxa 18	Fitxa 10	Fitxa 13
2a SETMANA				Fitxa 11	Fitxa 14
3a SETMANA	<p>TALLER DE PROGRAMACIÓ. Fitxa 6. Fitxes fotocopiables. Repàs i avaluació trimestral. Autoavaluació</p>				

Tècniques de treball cooperatiu

L'aprenentatge cooperatiu és l'ús didàctic de grups reduïts en què els alumnes treballen junts, durant un període de temps, per maximitzar el propi aprenentatge i el dels altres membres del grup.

Quan s'opti per treballar amb els alumnes d'aquesta manera, pot ser oportú utilitzar algunes tècniques de treball cooperatiu, com ara les següents:

- **Tècnica 1-2-4.** Un cop plantejada l'activitat, es deixen uns minuts perquè cada membre de la classe pensi individualment com resoldre-la; després, es formen parelles. Cada nen o nena explica al seu company o companya el que ha pensat i ho discuteixen entre els dos. A continuació, es reuneixen dues parelles per debatre les estratègies que han proposat els membres i triar la que considerin més adequada. Per acabar, es pot demanar a cada equip que triï un portaveu per comunicar a la resta de la classe les conclusions a què han arribat.
- **Llapis fora.** Cada membre de l'equip és el responsable de la realització d'una activitat o d'una part de la tasca proposada. Per ordre, cadascun explica als altres com creu que es pot resoldre l'exercici que li ha tocat i, entre tots, discuteixen les seves idees, sense la possibilitat de prendre notes. Quan tothom hagi exposat la seva part, cadascú agafa el seu llapis i, de manera individual, fa el seu exercici en silenci. Finalment, es posen tots en comú.
- **Llapis al centre.** Amb la finalitat que tots els membres d'un grup participin de la mateixa manera en les activitats col·lectives, se'ls pot proposar que, quan un hi hagi intervingut, deixi el seu llapis o qualsevol altre objecte enmig de l'espai de treball i que no hi intervingui més fins que els altres components de l'equip ho hagin fet. Quan arribi aquest moment, tothom agafarà l'objecte que hagi deixat prèviament al centre i hi podrà participar de nou.
- **Foli giratori.** Un membre de cada equip comença a resoldre, en un full de paper, l'activitat proposada per al docent, mentre els altres estan atents al que fa per poder corregir-lo si s'equivoca. Quan hagi acabat la seva part del treball, passarà el foli al company o companya que tingui a l'esquerra perquè continuï l'exercici. I així, successivament, fins que tothom hi hagi participat. Per acabar, un portaveu de cada equip comunicarà a la resta de la classe com han resolt l'activitat.

Numeració.

Suggeriments didàctics

Metodologia: una experiència a l'aula

Com s'ha anunciat a la presentació d'aquesta guia, explicarem la metodologia corresponent al bloc de Numeració a partir d'un cas pràctic.

A la classe de 3r, la mestra ha mostrat als i les alumnes dues capses. Una contenia 5 llapis i l'altra, 5 gomes d'esborrar. Després, els ha preguntat: *En què s'assembla el que hi ha a les dues capses?* La majoria de l'alumnat ha respost que no s'assemblen en res i només uns pocs alumnes han dit que a les dues capses hi ha 5 objectes.

Tothom ha pogut veure'n el color, percebre'n la textura, sentir el pes dels llapis i les gomes d'esborrar, però el 5 al qual s'han referit alguns companys, on és?, quant pesa?, quina textura té? Com va explicar Piaget, aquest concepte logicomatemàtic no pertany al món físic, és pura abstracció i, per tant, no té color, ni pes, ni textura... Aquest tipus de coneixement no es pot transmetre a l'alumnat mitjançant un procés de presentació, recepció i repetició, sinó que cal que siguin ells els qui el construeixin per aprendre'l.

Des dels set anys la majoria de nens i nenes són capaços d'explicar que el 5 es refereix, alhora, a l'últim dels llapis o de les gomes que estem comptant i, també, al nombre total d'objectes (**principi de cardinalitat**); que el 5 no depèn de l'objecte seleccionat per al comptatge (**principi d'abstracció**), i que en comptar els llapis o les gomes sempre n'obtidran 5, independentment de quin sigui l'element concret pel qual comencin a comptar (**principi d'irrellevància de l'ordre de la numeració**). A partir d'aquest moment, es pot dir que han adquirit la noció de nombre.

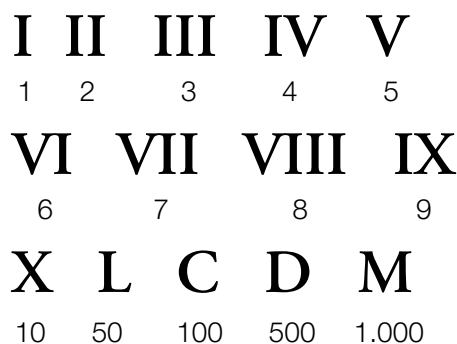
Convé aclarir que **nombre** i **numeració** són dos aspectes diferents, encara que íntimament relacionats. El nombre és una propietat compartida per tots els conjunts que tenen la mateixa quantitat d'elements, mentre que la numeració o numeral és la forma que utilitzem per anomenar i escriure un nombre. Així, el nombre d'elements dels conjunts amb deu unitats el podem representar de diferents maneres: amb un arc com els antics egipcis, amb una X com els romans, o amb un 10, seguint el sistema indoaràbic que nosaltres utilitzem.

La mestra ha explicat a la classe que el **nostre sistema de numeració** no és l'únic. Al llarg de la història n'han existit molts i molt variats entre si, però, internacionalment, s'ha optat pel sistema decimal perquè és el que, fins al moment, ha resultat ser el més eficient per representar quantitats i per fer càlculs, gràcies al valor posicional de les xifres dels nombres. Perquè l'alumnat pugui comprovar-ho per ell mateix, els ha mostrat com s'escriuen els nombres en dues de les grans civilitzacions de l'antiguitat i els ha proposat escriure el nombre 687 utilitzant el sistema numèric egipci (la base del qual és l'addició de signes que expressen diferents quantitats), el romà i el decimal, anomenat també indoaràbic perquè té l'origen a l'Índia l'any 770 i va ser recollit per l'àrab Al-Hwārizmī en un dels seus llibres, fet que en va facilitar la difusió.

NOMBRES EGIPCIS



NOMBRES ROMANS



Seguidament els ha preguntat: *Quin dels tres sistemes numèrics té menys signes? Quin dels sistemes numèrics que heu utilitzat us ha permès escriure el nombre 687 amb menys signes? Quin creieu que és més eficient? Per què?* La majoria dels i les alumnes han arribat a la conclusió que el sistema decimal és el més eficient perquè permet expressar qualsevol quantitat, per gran que sigui, utilitzant només 10 signes diferents.

A continuació, la mestra ha demanat a un parell de voluntaris que escriguin a la pissarra el nombre 2 utilitzant el sistema numèric egipci i el romà. Després ha formulat les preguntes següents: *Quin nombre obtenim al nostre sistema de numeració quan escrivim dos uns seguits? Perquè és onze i no dos, com en els sistemes egipci i romà?* La resposta és de gran interès i, encara que implica certa dificultat, la mestra ha ajudat l'alumnat a comprendre que, a diferència d'altres sistemes de numeració, el nostre és posicional, i per això l'1 a l'esquerra representa 10 unitats que, sumades a l'1 de la dreta, fan 11.

Finalment, els ha comentat que el fet que el nostre sistema de numeració sigui decimal ve determinat pel fet de tenir 10 dits a les mans. Com assenyala el professor Fernando Corbalán, «la mà ha estat la primera eina utilitzada com a calculadora a la història, i persisteix en la seva utilitat en l'actualitat, malgrat tots els avenços científics».

Com podem comprovar, nombre i numeració s'han de treballar de manera simultània ja que, en cas contrari, es poden presentar dificultats relacionades amb l'escriptura i la lectura dels nombres, com ara escriure setanta-u com 701 o llegir incorrectament els nombres d'unes quantes xifres perquè, per determinar-ne el valor posicional, cal anar de dreta a esquerra, és a dir, en sentit invers a la lectura del nombre. Aquests errors, juntament amb d'altres relacionats amb la comparació de nombres (175 és més gran que 200 perquè 2, 0 i 0 són molt més petits que 1, 7 i 5, per exemple), són molt interessants, ja que posen de manifest els conceptes que utilitza l'alumnat i, a partir d'això, es pot intervenir per modificar-los.

Per afavorir que els nens i nenes desenvolupin el coneixement dels nombres i la numeració cal promoure a l'aula **situacions d'aprenentatge vinculades al seu entorn i als seus interessos** (la família, l'escola, el barri o poble, els jocs, els programes preferits de la televisió...), que posin de manifest la raó de ser d'aquests conceptes. Aquestes situacions són, bàsicament, comptar, ordenar, mesurar i codificar.

1. **Comptar** per esbrinar quants n'hi ha, utilitzant diferents estratègies segons la situació.

- D'una ullada (subitització), si la grandària del conjunt és petita.
- Comptant, en sentit estricte, per a conjunts més grans.
- Estimant el nombre aproximat, quan la situació no exigeix conèixer el nombre exacte; per exemple, el nombre de participants en una manifestació.

2. **Mesurar** per saber quantes unitats hi ha d'alguna magnitud contínua, com la longitud, la capacitat, el pes, etc.
3. **Ordenar** per esbrinar la posició relativa d'un element dins d'un conjunt ordenat: 1r, 2n, 3r...
4. **Codificar** per distingir objectes; per exemple, el codi postal per identificar la ubicació d'un determinat habitatge dins d'una ciutat.

És important que els nens i nenes interioritzin el nostre sistema de numeració, el procés de composició dels nombres i el valor posicional de les xifres. Si comprenen el sistema de numeració només n'hauran de memoritzar alguns noms (onze, dotze, vint, cent, mil...) i les grafies; si entenen el procés de composició dels nombres, podran deduir-ne la grafia i viceversa.

Convé tenir molt present que, com assenyalava el reconegut matemàtic i docent Miguel de Guzmán, la resolució de problemes és el cor de les matemàtiques, per la qual cosa és convenient introduir la numeració en **contextos de resolució de problemes** més o menys quotidians a la vida de l'alumne. A més, tenint en compte el caràcter instrumental dels nombres, cal treballar-los en interrelació amb el càlcul mental, les operacions, la mesura, la geometria i el tractament de la informació.

L'alumnat de 3r de Primària es troba a l'etapa de les operacions concretes, segons la teoria del desenvolupament cognitiu plantejada per Piaget, en la qual els **recursos manipulatius** han de tenir un protagonisme destacat com a elements afavoridors d'un procés d'abstracció progressiva. En aquesta etapa del coneixement, els **jocs** també constitueixen un recurs de primer ordre per treballar els nombres. Avui dia sabem que no hi ha aprenentatge sense emoció, i el joc té la capacitat de despertar emocions.

Després de treballar amb les capses de llapis i de gomes d'esborrar, la mestra de la classe de 3r, seguint les orientacions didàctiques suggerides fins al moment, ha dividit els i les alumnes en grups de quatre i els ha proposat un joc: per torns, cada membre llançarà dos daus fins a completar tres rondes, per veure qui obté la puntuació més alta. Durant l'activitat, alguns han tingut problemes per recordar les puntuacions que havien aconseguit a cada ronda. Com poden resoldre el problema si no compten amb cap instrument per poder prendre notes? Després de debatre possibles solucions, han decidit substituir els punts obtinguts amb els daus per escuradents i, així, poder comparar fàcilment les puntuacions de cada un. En aquells casos en els quals la diferència de punts sigui molt gran ho esbrinaran per simple comparació visual; quan els nens i nenes tinguin una quantitat d'escuradents similar, hauran de comptar-los per saber qui ha guanyat.

A continuació, ha demanat a cada grup que formi una fila ordenant-se, segons la puntuació obtinguda, de la més baixa a la més alta. Per això, els ha facilitat una taula numèrica i els ha proposat que, amb retoladors de diferents colors, hi assenyalin la quantitat de punts que ha obtingut cada jugador. Després els ha sol·licitat que li comuniquin per escrit quants punts més han obtingut uns que els altres. D'aquesta manera, han treballat la grafia dels nombres.

Una altra part de l'exercici ha consistit a esbrinar la puntuació total de cada equip. Alguns nens i nenes han pogut calcular-ho mentalment a partir dels nombres que han encerclat prèviament a la taula numèrica; uns altres han necessitat ajuntar els escuradents de tots els membres del grup per comptar-los. A aquesta part de l'alumnat li ha sorgit un nou problema: els escuradents són molts. Què poden fer per comptar-los més fàcilment? Després de debatre les diferents propostes, els i les alumnes han descobert la utilitat d'agrupar els escuradents utilitzant gomes elàstiques. Cada equip ha decidit quina és l'agrupació més eficient i, després, han explicat

l'elecció a la resta de la classe. La mestra ha aprofitat l'ocasió per recordar-los que des de fa uns 1.200 anys les persones utilitzen l'agrupació d'elements de 10 en 10 per fer comptatges i càlculs matemàtics de forma senzilla. En aquest procés manipulatiu es basa el nostre sistema de numeració decimal.

Finalment, han ajuntat els escuradents de tots els grups per calcular quants punts han obtingut entre tots. Alguns nens i nenes han vist la necessitat de fer grups més grans i ho han comunicat als seus companys. Quina seria l'agrupació idònia en aquest cas? És el moment de tornar a debatre. Si amb quantitats més petites han format grups de 10, amb grans quantitats d'escuradents el millor serà fer grups de 100, ajuntant 10 grups de 10 escuradents cadascun. Però abans d'agrupar i de comptar els escuradents, la mestra els ha proposat un petit joc: que cada equip faci una estimació del nombre d'escuradents que hi ha en total, per comprovar després quin equip s'ha acostat més al nombre exacte.

Al llarg d'aquesta senzilla activitat, l'alumnat d'aquesta classe de 3r ha comptat de forma significativa, manipulativa i lúdica diferents quantitats, grans i petites, d'escuradents; ha comunicat els resultats obtinguts utilitzant numerals; ha comparat quantitats amb ajuda de la taula numèrica per poder fer una ordenació d'elements; ha experimentat la necessitat de fer grups per explicar i calcular més fàcilment; ha comprovat que l'agrupament de 10 elements és el més eficient per a aquest objectiu i ha comprès així el sentit del sistema numèric decimal; ha dut a terme estimacions, tan útils a la vida quotidiana i de vegades tan oblidades a l'escola; i, finalment, ha treballat en equip, aportant cadascun les seves pròpies estratègies i afavorint així l'aprenentatge cooperatiu.

Ara bé, un cop que l'alumnat hagi construït de manera significativa els coneixements relacionats amb el nombre i la numeració, cal que els consolidin mitjançant la realització de les activitats proposades al llibre de l'alumne, sempre amb l'ajuda i la supervisió personalitzada del docent.

Activitats col·lectives


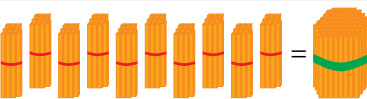
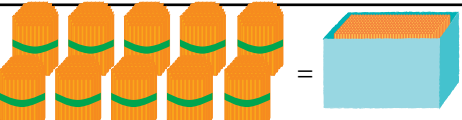
- **Formació de nombres amb escuradents.** Aquesta és una activitat alternativa o complementària a l'exposada anteriorment a l'apartat Metodologia, en la qual l'alumnat, organitzat per equips, jugava a llançar uns daus unes quantes vegades amb l'objectiu d'aconseguir la puntuació més alta possible i, amb ajuda d'uns escuradents, feia el recompte dels punts obtinguts per cada nen o nena, per cada equip i per la classe en el seu conjunt.

A l'activitat que ara es proposa, l'element motivador és la lectura del conte *De què fa gust la lluna?*, de Michael Grejniec (es pot veure aquesta història a YouTube, introduint al cercador el text següent: «contacontes De què fa gust la lluna Sandra García Ruiz»). Els protagonistes d'aquest relat són un grup d'animals que anhelan saber de què fa gust la lluna i, per poder aconseguir-ho, formen una torre enfilant-se uns damunt dels altres. Després d'escoltar el conte, es pot plantejar la pregunta següent: *Fins a quina altura arribaríem nosaltres si féssim el mateix?*

En primer lloc, cal recordar els conceptes de metre i centímetre, ja treballats en cursos anteriors. Per això és aconsellable utilitzar una cinta mètrica i comprovar-hi la longitud corresponent a aquestes mesures i les seves equivalències; fins i tot es pot mesurar l'alçada d'un nen o nena d'alçada mitjana davant de la resta dels seus companys, perquè tots tinguin una referència que els permeti fer estimacions. A continuació, distribuïts per equips, han d'anotar en un full de paper l'altura que creuen que podrien aconseguir si els quatre membres del grup formessin una torre.



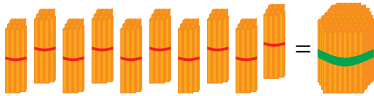
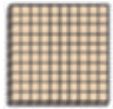

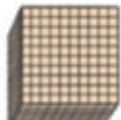
Tot seguit, s'ofereix a cada equip una cinta mètrica, escuradents i gomes elàstiques vermelles i verdes. Després, se'ls demana que es mesurin els uns als altres i que utilitzin els escuradents per registrar-ne l'alçada en centímetres. Una vegada s'hagin mesurat tots, és el moment de preguntar-se quant faria una torre formada pels quatre components del grup i de plantejar-se estratègies perquè el recompte total dels escuradents sigui el més senzill possible. Així sorgeix la necessitat d'agrupar els escuradents, primer de 10 en 10, amb les gomes vermelles, i després de 100 en 100, amb les gomes verdes. L'ús de gomes de diferent color és important per poder identificar ràpidament les unitats que conté cada grup d'escuradents. Els resultats del recompte s'anoten en una taula, a la pissarra, expressats en nombre de grups de 100 i de 10 escuradents, així com d'escuradents solts.


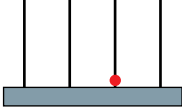
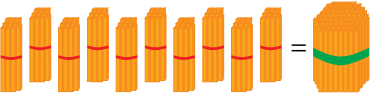
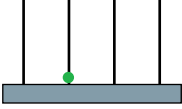
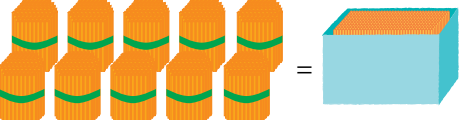
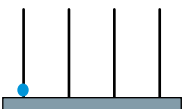
Finalment, els demanem que ajuntin els escuradents de tots els equips, sense desfer les agrupacions que ja han fet anteriorment, per poder calcular l'altura que aconseguiria una torre formada per tots els i les alumnes de la classe. Sorgeix llavors la necessitat de fer una nova agrupació: 1.000 escuradents. Per això, es poden utilitzar capsos en les quals es fiquen 10 grups de 100. Arribats a aquest punt, podem introduir o repassar el nom dels diferents agrupaments (desenes, centenes i unitats de miler), els seus símbols (D, C i UM), les equivalències entre els uns i els altres i la conversió de les dades recollides al nostre sistema de numeració.

AGRUPAMENT	NOM	SÍMBOL
	Desena, perquè en té 10.	D
	Centena, Centena, perquè en té 100.	C
	Unitat de miler, perquè en té 1.000.	UM

Per acabar de forma distesa, es recupera el paper en què cada grup va anotar l'estimació de l'altura que aconseguirien tots els seus membres junts i es compara amb els resultats apuntats a la taula, per saber quin equip s'ha acostat més a la realitat. Cal tenir en compte que, a més, cal passar de centímetres a metres les quantitats d'escuradents reflectides a la pissarra.

- **Altres maneres de comptar.** Es pot aprofitar el quadre de l'activitat anterior per mostrar a l'alumnat altres instruments que ens ajuden a fer recomptes i a formar nombres, com els blocs multibase o l'àbac. Per això, seria convenient disposar-ne a l'aula. En cas contrari, els mateixos nens i nenes podrien construir els blocs amb cartolina (un quadrat petit per a la unitat, una tira de 10 quadrats per a la desena i una planxa de 10 x 10 per a la centena) i l'àbac amb plastilina de colors per a les boles i el suport de les varetes, i pals de fusta per a les varetes. L'objectiu és que l'alumnat, fixant-se en les taules que reproduïm a continuació, intercanviï diferents grups d'escuradents per blocs multibase i que representi aquestes quantitats a l'àbac.

AGRUPAMENT	NOM	SÍMBOL	BLOC MULTIBASE
	Desena	D	
	Centena	C	
	Unitat de miler	UM	

AGRUPAMENT	NOM	SÍMBOL	ÀBAC
	Desena	D	
	Centena	C	
	Unitat de miler	UM	

Per fer més atractiva l'activitat, els nens i nenes, agrupats per parelles, poden confeccionar tres targetes en les quals aparegui escrita una d'aquestes tres paraules: *escuradents*, *blocs*, *àbac*. Les targetes es barregen com una baralla i es col·loquen de cap per avall en una pila, damunt de la taula. A continuació, es tomba la primera targeta i un membre de la parella ha de formar amb el material indicat la quantitat que desitgi. Finalment, el seu company o companya gira la targeta següent i forma aquest mateix nombre amb el material que li hagi sortit. Aquesta dinàmica es repeteix unes quantes vegades amb un intercanvi de papers en cada torn.

Aquesta activitat ofereix també la possibilitat d'intercanviar nombres romans, egipcis o aràbics, escrits en un full de paper, per la quantitat corresponent formada amb el material que indiqui la targeta.

Si els i les alumnes construeixen els blocs amb cartolina, es troben amb la dificultat de no tenir un element que representi el miler i discuteixen entre ells com resoldre el problema fins a trobar la solució (són necessàries 10 plaques de 100 quadradets, encara que altres agrupacions també poden ser correctes). D'altra banda, la utilització de l'àbac, encara que suposa una mica més de dificultat, ajuda a comprendre el valor posicional dels nombres, ja que, segons la vareta en què se situï la bola, aquesta té un valor o un altre.

- **Anàlisi de les taules numèriques.** Les diferents activitats que es poden fer amb les taules numèriques afavoreixen que l'alumnat descobreixi per ell mateix el funcionament del nostre sistema decimal i el mecanisme pel qual es formen els noms dels nombres. Encara que en cursos anteriors s'hagi treballat molt sobre aquest material, és convenient reprendre algunes qüestions bàsiques al començament de tercer. Així, els nens i nenes comentaran què els crida l'atenció de cada una de les parts de les taules que se'ls vagi assenyalant, per extreure'n algunes conclusions.

- En observar les columnes de la taula del 0 al 99, han de concloure que els nombres que hi ha a cada una acaben igual: els de la primera columna en 0, els de la segona en 1, etc.
- En analitzar les files, prenen consciència que tots els nombres de cada fila comencen igual: els de la segona fila comencen per 1, els de la tercera per 2, etc.
- En comparar els nombres d'una fila amb els de la següent, descobreixen que, per passar d'un nombre a l'immediatament inferior a la taula, la xifra de les desenes augmenta en 1 o, el que és el mateix, en 10 unitats, i que, per tant, en passar d'un nombre a l'immediatament superior, la xifra de les desenes disminueix en 1.
- En parar atenció a les diagonals, veuen que aquestes passen per aquells nombres que coincideixen a les xifres de les unitats i les desenes (11, 22, 33...), és a dir, que aquestes van augmentant d'11 en 11; i que a banda i banda de la diagonal els nombres estan invertits (12 i 21, 23 i 32...) i van augmentant de 9 en 9.

Perquè també es fixin en la centena i amb l'objectiu de reforçar els descobriments que vagin fent, es poden plantejar reflexions similars sobre la taula numèrica del 100 al 199.

A continuació, seria convenient dur a terme una anàlisi comparativa de les taules a través de preguntes com aquestes:

- *En què es diferencien els nombres de la tercera columna de la primera taula i els de la mateixa columna de l'altra taula, per exemple el 82 i el 182?* L'alumnat descobreix que es diferencien únicament que els nombres de la segona taula tenen un 1 davant, és a dir, tenen una centena més.
- *Quin és el nombre posterior a 29, 59 i 89 a la taula? I a 129, 159 i 189? En què s'assemblen?* Els nens i nenes arriben a la conclusió que, a totes dues taules, en sumar 1 a un nombre de l'última columna, les unitats passen a ser 0 i les desenes augmenten en un. Per afavorir la reversibilitat del pensament se'ls pot plantejar també la pregunta següent: *Quin és el nombre anterior a 20, 50 i 80? I a 120, 150 i 180?* En aquest cas, la conclusió és inversa a l'anterior, és a dir, que, a totes dues taules, en restar 1 a un nombre de la primera columna, les unitats passen a ser 9 i les desenes disminueixen en un.
- *Quantes unitats li falten a 7 per arribar a 10? Quantes desenes li falten a 70 per arribar a 100?* Descobreixen que a tots dos casos la resposta és 3: 3 unitats i 3 desenes.
- *Quin és el nombre següent a 99? En quina taula el podem trobar? Quina posició ocupa en aquesta taula?* Aquestes qüestions poden fer que els alumnes anticipin què passarà a les taules següents a la de la primera centena, ja que han descobert que, en passar d'una taula a una altra, en sentit ascendent, les centenes augmenten en un i la xifra de les desenes i les unitats es converteixen en 0. Així mateix comproven que la xifra de la centena roman invariable a cada taula.

- **Els nombres ocults.** Es tracta d'esbrinar els nombres que es troben a les caselles laterals d'un nombre de la taula, així com els que hi ha damunt i sota d'aquest. Per això, a més d'una taula numèrica, es necessita un quadrat de cartolina similar al que apareix a la imatge següent, que deixa al descobert el nombre central i permet tapar i destapar els 29 nombres del voltant. Aquesta activitat es pot fer de forma oral, per parelles, comprovant a l'instant cada resposta que es doni.

Els nombres del 100 al 199										Mat+
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	
110	111	112	113	114	115	116				
120	121	122	123	124	125	126		128		
130	131	132	133	134	135	136				
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	
150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	
170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	
190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	

Una variant d'aquest exercici és la proposta de l'activitat 5 de la fitxa 2 del bloc de Numeració. Consisteix a ratllar amb un retolador uns quants nombres d'una de les taules plastificades perquè els nens i nenes pensin quins són els nombres ocults.

- **Continuar una sèrie.** Amb el suport de la taula numèrica, l'alumnat ha d'esbrinar el patró que segueix una sèrie de nombres donats. Així, per exemple, podem demanar-los que encerclin a la taula els nombres 2, 14, 26 i 38 i pensin com seguiria la sèrie i argumentin la resposta. En aquest cas, els nombres següents són 40, 52, 64..., perquè el patró consisteix a baixar una fila a la taula i avançar dues caselles cada vegada.
- **Dictat de problemes.** Com s'ha assenyalat anteriorment, la resolució de problemes propers a l'alumnat és el cor de les matemàtiques i, en conseqüència, és important treballar els nombres en aquest context. L'activitat que es proposa en aquesta ocasió consisteix a llegir problemes amb més de tres dades en veu alta, de manera que els nens i nenes vagin traduint la informació del problema en moviments sobre les taules per obtenir-ne la solució. Per exemple: *En Joan té estalviats 105 €. Se'n gasta 9 en piles i 75 en un videojoc. Després, pel seu aniversari, aconsegueix reunir 90 € més. Quants diners té ara?*

Jocs

- **Els primitius.** L'alumnat ha d'imaginar que són homes i dones que viuen en una època molt antiga, en la qual encara no s'han inventat els nombres. Agrupats per parelles, reben una targeta en què apareix un nombre escrit en el sistema de numeració decimal seguit d'un substantiu. Cada parella ha de comunicar a la resta de la classe el contingut de la seva targeta per escrit, sense usar nombres ni lletres. Per això, han d'inventar símbols i els altres nens i nenes els han de desxifrar. Per exemple: si han rebut una targeta amb el text 145 estels, poden dibuixar 7 persones destacant tots els dits de les mans i els peus i, al costat, una mà amb els cinc dits estesos, a més d'un estel.

- **A tota velocitat!** Per jugar es formen equips de tres a sis alumnes, segons la quantitat de xifres que tinguin els nombres amb què s'ha de treballar. També són necessàries unes quantes targetes amb els nombres Montessori, compostos per totes les unitats i totes les desenes, centenes... completes. Així, si es juga amb nombres de 3 xifres, cada grup ha de tenir targetes amb els nombres següents: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9. D'altra banda, són necessàries també 3 bosses que continguin 10 boles, paperets o fitxes amb els nombres del 0 al 9. Les bosses es col·loquen en fila, una al costat de l'altra, de manera que la primera correspongui a les centena i l'última, a les unitats.

El mestre o la mestra ha de treure una xifra de cada bossa i cada grup ha de formar amb les seves targetes el nombre resultant al més ràpid possible. Per això, cada membre de l'equip s'assigna una targeta i, a continuació, tots es col·loquen en l'ordre correcte, de manera que inicialment s'observi el nombre descompost i, després, es tapen les targetes, es mostra només la xifra inicial de cadascuna, per visualitzar el nombre tal com l'escrivim normalment. És interessant observar les diferents estratègies que utilitza cada equip per triar els nombres i col·locar-se en l'ordre correcte.

Aquest mateix joc es pot utilitzar per treballar els nombres decimals, afegint una bossa per als dècims i una altra per als centèsims i donant a cada grup una targeta amb una coma aïllada escrita.

- **El mocador.** Aquesta és una adaptació del joc tradicional del mateix nom. Es formen dos equips de 9 alumnes, que es col·loquen a un mínim de sis metres de distància l'un de l'altre. Els membres de cada grup es penegen un cartell en el qual apareix escrit un nombre corresponent a una centena completa, des del 100 fins al 900. Enmig dels dos equips es posiciona un altre nen o nena amb el braç estès i un mocador a la mà; aquest alumne o alumna diu en veu alta un nombre entre 100 i 1.000. El membre de cada equip que tingui la centena més propera a aquest nombre ha de sortir corrents per ser el primer a agafar el mocador i portar-lo al seu equip, sense que el seu contrincant l'enxampi. En cas que ho aconsegueixi, el contrincant queda eliminat i entrega el seu nombre a un altre company o companya del seu mateix equip. Si, per contra, resulta capturat l'alumne o alumna que ha agafat el mocador, és aquest membre qui abandona el joc. També queda eliminat el participant que surti corrents a intentar agafar el mocador si la centena que porta no és la més propera al nombre que s'ha dit en veu alta.

Si algun membre de l'equip no s'adona que és ell o ella qui té la centena més propera, pot ser ajudat pels seus companys i companyes.

Guanya l'equip que aconsegueixi eliminar tots els components de l'equip contrari.

- **Joc de memòria.** Per fer aquest joc cal un nombre parell de targetes de la mateixa grandària i color, més gran de 16 i múltiple de 4. A l'anvers de cada targeta es poden escriure o dibuixar coses diferents, segons el que interressi treballar:
 - A la meitat de les fitxes, nombres de tantes xifres com es desitgi; i a l'altra meitat, la descomposició d'aquests mateixos nombres. Per exemple: 579 i $5C + 6D + 19U$ o $500 + 70 + 9$.
 - En unes fitxes, nombres de tantes xifres com es desitgi; i en unes altres, la seva representació amb escuradents, blocs lògics o amb l'àbac.

Les targetes es col·loquen a l'atzar de cap per avall, distribuïdes en files de 4. Cada jugador, per torns, aixeca un parell de targetes intentant formar una parella. Si ho aconsegueix, es queda amb les dues targetes; en cas contrari, torna a deixar-les de cap per avall al lloc on eren.

Per donar més emoció al joc es poden introduir dues targetes amb el dibuix d'una explosió, de manera que el nen o nena que l'agafi hagi de retornar les targetes que ja tingui. La targeta de l'explosió no es torna a col·locar sobre la taula una vegada hagi estat destapada.

- **Policies i lladres.** En un espai obert, es divideix la classe en dos grups. Als membres d'un dels grups se'ls donen dorsals blancs amb nombres aleatoris; els de l'altre grup reben dorsals d'un altre color amb la descomposició d'aquests mateixos nombres.

El grup que tingui els dorsals blancs és el dels policies i cada membre ha de buscar el lladre que tingui la descomposició corresponent al nombre que li hagi tocat, per enxampar-lo i portar-lo a un lloc determinat, que fa de presó. Quan un policia hagi capturat la seva parella, pot ajudar un altre company a enxampar un altre lladre. Per la seva banda, els lladres que encara quedin lliures poden alliberar els seus companys i companyes capturats si aconsegueixen tocar-los.

- **Els polissons.** Per jugar cal que els i les alumnes, agrupats de quatre en quatre, construeixin prèviament una taula numèrica amb els materials següents:

- 100 taps de bric de llet, suc, etc., amb la base en la qual s'enrosquen. D'aquesta base cal treure, amb cura, la peça que té terminacions punxegudes.
- Un cartró de 30 x 30 cm aproximadament.
- Cola, un regle i un retolador.

La construcció de la taula numèrica ajuda a la comprensió del sistema numèric decimal i dels diferents ordres. Per fer-la, els nens i nenes han de traçar una quadrícula de 10 x 10 sobre el cartró, amb l'ajuda del regle. Després, enganxen a cada quadrat un tap enroscat a la seva base. Finalment, escriuen sobre la superfície dels taps la taula numèrica que es desitgi treballar. És convenient fer aquest últim pas amb un retolador, perquè després es puguin esborrar els nombres i es pugui utilitzar el material per treballar altres taules. Una vegada construïdes les taules, cada equip esborra tres o quatre nombres de la seva elecció i, en el seu lloc, escriu nombres que no corresponguin a la taula numèrica treballada. A continuació, els equips s'intercanvien les taules i intenten localitzar aquests «nombres polissons». També es pot fer aquest joc descol·locant alguns nombres de la taula perquè els participants els trobin i els situïn al seu lloc.

Una altra variant consisteix a deixar alguns taps en blanc perquè un altre equip escrigui amb un retolador d'un altre color el nombre corresponent a cada un.

També hi ha la possibilitat que cada grup triï 5 nombres d'una mateixa taula i redacti una sèrie de pistes perquè un altre equip esbrini quins nombres són i, després, els escriguin al lloc adequat en una taula en blanc. Per exemple, les pistes per al nombre 391 podrien ser aquestes: la xifra de les centenes és 3, la de les unitats és un nombre imparell més petit que la xifra de les centenes, i la de les desenes és el triple de la xifra de les centenes.

En tots els casos guanya l'equip que resolgui abans la prova.

- **Carrera de nombres.** Per jugar cal disposar d'una taula numèrica per cada quatre alumnes (pot ser la que han elaborat anteriorment amb els taps o bé una taula impresa), dos daus i quatre fitxes de colors diferents. Cada membre de l'equip, per torns, llança dos daus i avança

tantes caselles com punts hagi aconseguit. El qui arribi abans a l'última casella haurà guanyat el joc. Per donar-li més emoció, es poden fixar caselles especials:

- El «nombre maleït», que obliga a tornar a la casella de sortida al jugador que hi caigui.
- Els «nombres de la sort», que permeten avançar un nombre determinat de caselles, acordat prèviament.

A més, s'ha de decidir a l'inici del joc si està permès menjar-se la fitxa que es trobi a la casella a la qual s'arriba i si, com a premi, es pot avançar cert nombre de caselles. Pot resultar interessant deixar que siguin els membres de cada equip els qui estableixin les seves pròpies regles del joc.

Pàgines web

- **Comptem amb l'àbac.** Aquestes pàgines inclouen activitats de representació de nombres amb l'àbac.
Practica amb l'àbac: <http://genmagic.net/mates/abaco/#!/NewPage>
Representa a l'àbac: <http://genmagic.net/mates/abaco2/#!/NewPage1>
- **Dòmino.** Sèries, nombres complementaris i càlcul amb fitxes de dòmino.
<https://clic.xtec.cat/projects/superdom/jclic.js/index.html>
- **Jocs de matemàtiques.** A l'apartat Imathination d'aquest web trobareu diversos jocs i reptes per practicar els diversos sabers de les matemàtiques.
<http://www.retomates.es>

Mate+

100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
220	221	222	223	224	225	226	227	228	229
230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249
250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
260	261	262	263	264	265	266	267	268	269
270	271	272	273	274	275	276	277	278	279
280	281	282	283	284	285	286	287	288	289
290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305	306	307	308	309
310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
320	321	322	323	324	325	326	327	328	329
330	331	332	333	334	335	336	337	338	339
340	341	342	343	344	345	346	347	348	349
350	351	352	353	354	355	356	357	358	359
360	361	362	363	364	365	366	367	368	369
370	371	372	373	374	375	376	377	378	379
380	381	382	383	384	385	386	387	388	389
390	391	392	393	394	395	396	397	398	399

Els nombres fins al 299

Nom _____ Data _____

1 Completa les sèries.

97	98	99							
204	203	202							

2 Escriu el nombre i com es llegeix.

1 C, 2 D i 5 U ► _____

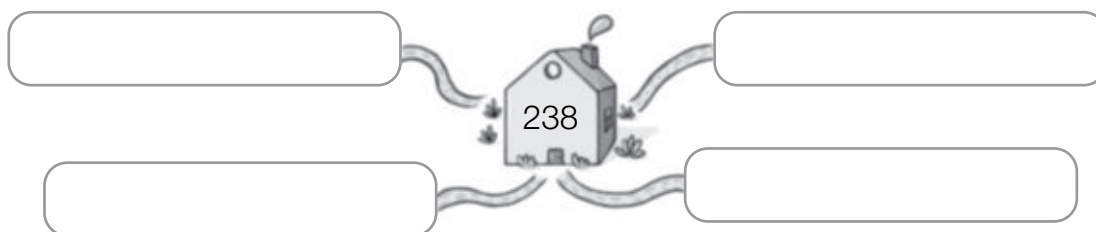
26 D i 3 U ► _____

200 + 19 ► _____

8 + 70 + 100 ► _____

Mate+

3 Descompon el nombre 238 de diverses maneres.



4 Escriu el signe =, > o <.

163 ○ 159	274 ○ 278	142 ○ 142
137 ○ 216	105 ○ 95	281 ○ 229

Els nombres fins al 499

Nom _____ Data _____

1 Completa les sèries.

353	355	357							
478	476	474							

2 Escriu els nombres anterior i posterior.

— 200 —

— 299 —

— 400 —

— 370 —

3 Forma amb les xifres 3, 2 i 4, sis nombres diferents.



C	D	U
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C	D	U
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

C	D	U
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C	D	U
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

C	D	U
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C	D	U
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Encercla els nombres anteriors.



La xifra 4 del qual val 40 unitats



La xifra 3 del qual val 300 unitats



El nombre més gran



El nombre més petit

Pots encerclar dues vegades el mateix nombre.



Mate+

Els nombres fins al 699

Nom _____ Data _____

1 Completa la taula.

				524					
		532							
						546			

2 Escriu el nombre.

Tres-cents noranta-set ►

$600 + 36 =$

Cinc-cents cinquanta-un ►

$2 + 40 + 300 =$

Quatre-cents vuit ►

4 C, 8 D i 3 U =

Sis-cents setanta ►

9 U i 5 C =

325 ► _____

560 ► _____

643 ► _____

Mate+



3 Encercla.

La centena més propera

326 ► 300 400

481 ► 400 500

La desena més propera

273 ► 270 280

569 ► 560 570

Càlcul mental i operacions.

Suggeriments didàctics

Metodologia: una experiència a l'aula

El càlcul és, segurament, l'àmbit de les matemàtiques més apreciat socialment. És habitual que les famílies mostrin interès pel fet que els fills i filles aprenguin a sumar, restar, multiplicar i dividir correctament com més aviat millor, i es preocupen si no es compleixen les seves expectatives. També a l'escola s'ha donat tradicionalment un gran protagonisme al càlcul i s'han dedicat grans esforços a ensenyar a l'alumnat els algorismes de les operacions bàsiques. Si bé és important que els nens i nenes adquireixin una certa fluïdesa en la realització d'aquests algorismes, cal tenir en compte que la **resolució de problemes** és la raó de ser de les matemàtiques i, en conseqüència, **el càlcul s'ha de treballar en aquest context**.

En una assemblea que va tenir lloc a principi de curs en una classe de tercer, el docent va comentar als alumnes la necessitat de tenir cura del material. L'any anterior, els pares i mares van haver de fer una aportació econòmica extra en acabar el segon trimestre perquè molts nens i nenes havien perdut o trencat els llapis, les gomes i les maquinetes de fer punta, i ja no quedava res del material que havien aportat a principi de curs. Després d'escoltar la mestra, un alumne va proposar fer un díptic titulat «Tingues cura del material», en què recollirien els arguments principals que donarien als companys i companyes de l'escola perquè tothom s'impliqués en aquesta tasca.

Per desenvolupar aquesta activitat, inspirada en la metodologia de l'**aprenentatge basat en problemes** (ABP), els infants van haver de recollir informació, seleccionar-la, organitzar-la i exposar-la en el díptic. A més, van veure la necessitat de resoldre alguns problemes matemàtics amb les dades obtingudes i de dur a terme bastants càlculs per arribar a algunes conclusions.

Un dels arguments que van posar de manifest va ser la despesa econòmica. Els alumnes van estar parlant entre ells i van dir que, amb els diners que s'estalviarien si tot l'alumnat de l'escola tingués cura del material, es podrien organitzar més activitats lúdiques, comprar llibres per a la biblioteca, millorar les instal·lacions del centre, etc. Però, com podien esbrinar quants diners es gasten realment en el material que cal reposar? Per resoldre aquesta qüestió, cadascú va pensar individualment com fer-ho i, a continuació, van intercanviar les idees amb un company o companya. Després, cada parella va compartir les seves conclusions amb uns altres dos nens o nenes de la classe i tots quatre van acordar una proposta que van comunicar a la resta de la classe. La mestra va anar organitzant la informació a la pissarra. Després de discutir totes les idees, aquests són els passos que van acordar seguir per saber quants diners suposa el material extra que s'ha de comprar cada any escolar:

1. Esbrinar qui va ser l'encarregat de reposar el material a cada classe al final del segon trimestre i preguntar-li quants llapis, bolígrafs, gomes i maquinetes de fer punta es van haver de comprar. La mestra els va proposar recollir la informació en una taula com aquesta perquè, després, els resultés més fàcil calcular el total de cada producte:

	Llapis	Bolígrafs	Gomes	Maquinetes de fer punta
Infantil 3 anys				
Infantil 4 anys				
Infantil 5 anys				
1r de primària				
...				
TOTALS				

Per trobar els totals, la majoria de l'alumnat va sumar les quantitats de cada columna, però n'hi va haver alguns que van recórrer a la multiplicació quan una quantitat es repetia a diverses caselles d'una mateixa columna. Quan van explicar l'estratègia a la resta de la classe, tots van ser conscients de l'estalvi de temps i esforç que suposa la multiplicació respecte a la suma quan els sumands són iguals.

2. Esbrinar quants diners costa cada producte i calcular els diners invertits en cadascun.

La mestra els va comentar que, normalment, el material es compra per paquets o caixes, perquè surt més econòmic que comprar unitats soltes. Així, havien de preguntar en una papereria què val una caixa o un paquet de llapis, de bolígrafs, de gomes i de maquinetes de fer punta, i quantes unitats hi ha dins de cadascun.

Amb aquestes dades, el primer que havien de calcular és quants paquets de cada producte es poden formar amb les quantitats manejades. Tots junts van reflexionar sobre el fet que, com que a cada paquet hi ha 10 llapis, havien de **fer grups** de 10 amb el total de llapis que es van haver de comprar a mitjan curs anterior. A partir d'aquí, cada equip va pensar una estratègia. Alguns van dir que s'havia de buscar a la taula del 10 un nombre que, en multiplicar-lo per 10, tingués com a resultat el nombre total de llapis. Uns altres van proposar dividir directament el nombre de llapis entre 10. Cada equip va fer els càlculs seguint la seva estratègia i, en alguns casos, amb l'ajuda de la calculadora. Van fer el mateix per calcular el nombre de paquets o caixes de bolígrafs, de gomes o de maquinetes de fer punta.

Finalment, van comparar els resultats i van comprovar, sorpresos, que amb estratègies diferents obtenien la mateixa solució. Sense adonar-se'n, estaven interioritzant que la divisió és l'operació inversa de la multiplicació; per això, els experts recomanen **treballar conjuntament els problemes d'estructura multiplicativa** (multiplicació i divisió) i, per la mateixa raó, **els d'estructura additiva** (suma i resta).

Després d'esbrinar el nombre de caixes i paquets que es van comprar de cada producte, van haver de calcular quants diners es van gastar en cadascun.

3. Esbrinar quants diners es van gastar l'any anterior per reposar tot el material. L'alumnat, ràpidament, va saber que havia de fer una suma de quatre sumands. Com que les quantitats eren grans, van veure la necessitat de fer servir **algorismes escrits** per no equivocar-se.

La mestra va aprofitar l'ocasió per explicar-los una mica d'**història de les matemàtiques** i els va dir que, al llarg de la història, hi ha hagut moltes maneres diferents de fer càlculs. Fins i tot avui dia hi ha diverses formes de fer-ne. Perquè ho entenguessin millor, va fer amb ells l'activitat *Quantes maneres d'operar!*, que apareix a l'apartat d'Activitats col·lectives d'aquest bloc.

4. Transformar els diners utilitzats anualment a reposar el material en activitats que es poguessin dur a terme. Així, per exemple, un grup de la classe va esbrinar què valia passar un dia a la pròxima Fira de la Ciència. Aleshores, la mestra va preguntar: *Com podeu saber si hi ha prou diners per fer aquesta activitat amb el que s'estalviaria en material escolar?*

En primer lloc, van multiplicar el preu de l'entrada pel nombre d'alumnes del centre. La mestra va aprofitar per ensenyar-los alguns **trucs** que permeten calcular mentalment una multiplicació. Després, van restar el preu de totes les entrades als diners que s'estalviarien en material escolar.

Quan van confeccionar el díptic, els infants van posar en un dels apartats una imatge de diferents entrades de la Fira de la Ciència sobre una foto de material escolar, per fer més atractiva l'argumentació.

En el desenvolupament d'aquesta activitat, l'alumnat va veure la necessitat de **comprendre el concepte** de suma, resta i multiplicació, i de fer aquestes **operacions mentalment**, mitjançant **algorismes escrits** o fins i tot amb la **calculadora**, per **resoldre una situació problemàtica** pròxima al seu entorn que dotés de significat l'aprenentatge. Cal destacar que van ser els mateixos nens i nenes, organitzats per equips, els que en cada moment van decidir com farien els càlculs i, posteriorment, a través de la intervenció de la mestra, se'ls va brindar l'oportunitat de **reflexionar** sobre quina de les estratègies utilitzades era més eficient.

Com es pot observar, el treball amb el càlcul està molt relacionat amb la resolució de problemes, però també amb la numeració, ja que per fer les operacions de manera àgil i raonada és necessari entendre el caràcter decimal del nostre sistema de numeració, com també el valor posicional de les xifres d'un nombre.

Per fer els càlculs amb una certa fluïdesa, els nens i nenes han de manejar amb facilitat les **taules de sumar, restar i multiplicar**. Aquest aprenentatge s'ha de fer de la manera més amena i constructiva possible, fugint de les repeticions feixugues. En aquest sentit, el millor aliat per aconseguir-ho és el **joc**.

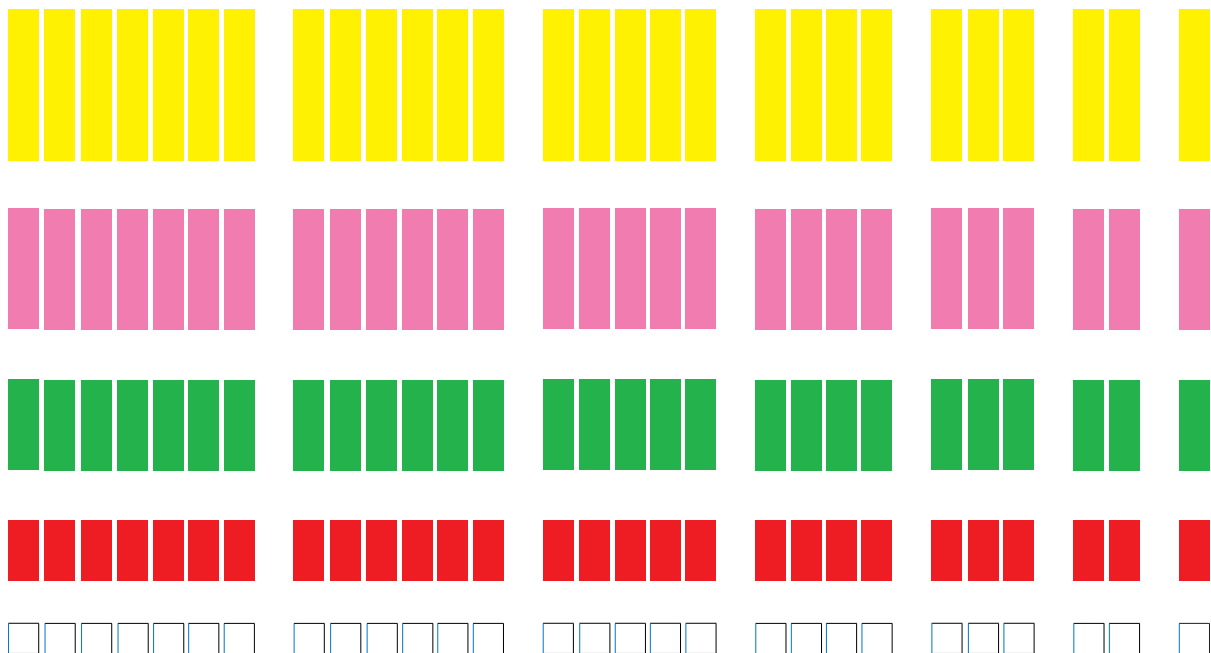
Finalment, cal destacar que, en els dos primers cursos de primària, l'alumnat va treballar la suma i la resta, seguint la **seqüència manipulativa, manipulativa-gràfica, gràfica-simbòlica i simbòlica**. A 3r els nens i nenes encara estan en ple aprenentatge de les operacions bàsiques; per tant, la manera de treballar serà la mateixa. Així doncs, són molt importants els **recursos manipulatius**, sobretot quan s'incorporen noves xifres, com les centenes, o noves operacions, com la multiplicació. Els blocs multibase, els reglets Cuisenaire, els escuradents, les taules numèriques i altres objectes com capsetes plenes de mongetes, pedretes, etc., són alguns dels nombrosos materials que poden ser de gran utilitat per a aquesta finalitat. Així, es podran evitar aspectes que tradicionalment han dificultat l'aprenentatge del càlcul: la descontextualització i la manca de comprensió a l'hora de resoldre un algorisme, a causa de la mecanització i de la preponderància de l'algorisme escrit en detriment del càlcul mental.

És molt important, en conseqüència, **fer els càlculs de manera contextualitzada i motivadora**. Per això, és interessant guiar l'alumnat a través de propostes com les que es recullen en les Activitats col·lectives i en els Jocs.

Els nens i nenes hauran de consolidar l'aprenentatge mitjançant la realització de les fitxes de treball del llibre, sempre amb el suport i el seguiment del docent. En aquest sentit, a les pàgines següents d'aquesta guia es proporcionen unes fitxes amb el mateix disseny que les del llibre de l'alumne, on s'explica com operar amb **diferents tipus d'algorismes** (tradicionals, en taula, en arbre o en caixa). D'aquesta manera, el docent podrà triar el que consideri més adequat, fotocopiar les fitxes corresponents i distribuir-les entre l'alumnat.

Activitats col·lectives

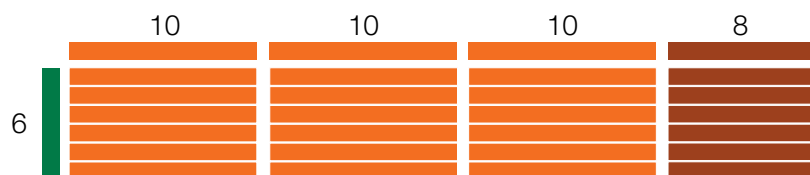
- **Multiplicacions amb material manipulatiu.** Construir les taules de multiplicar amb reglets Cuisenaire, tal com apareix parcialment en la imatge, és una activitat que ajudarà l'alumnat a interioritzar el concepte de multiplicació com a suma reiterada d'una mateixa quantitat i, a més, facilitarà el descobriment de les propietats de la multiplicació.



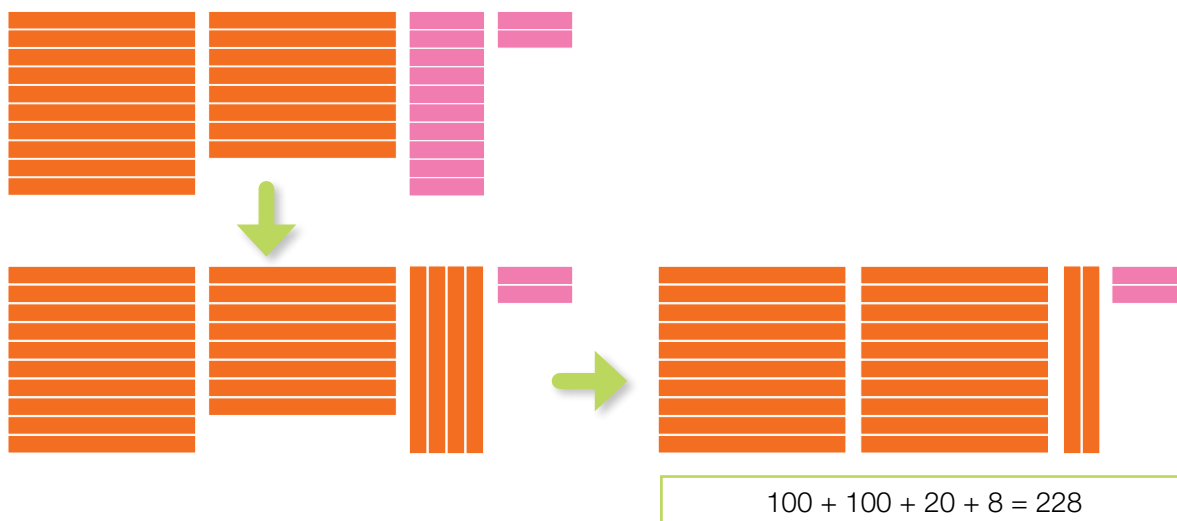
L'alumnat s'agruparà en equips de quatre membres per construir les taules. A continuació, se'ls demanarà que busquin un conjunt de reglets que tingui la mateixa superfície que el grup corresponent a 2×3 . D'aquesta manera, descobriran que els reglets seleccionats són els mateixos que els del grup corresponent a 3×2 , i comprovaran així la propietat commutativa de la multiplicació de manera experiencial. Es pot fer una activitat semblant a aquesta per presentar la propietat associativa.

Quan els nens i nenes hagin assimilat els conceptes anteriors, se'ls podrà demanar que facin multiplicacions més complexes amb els reglets, seguint aquesta seqüència:

1. Es descomponen els dos factors. Si es vol multiplicar 38×6 , s'haurà de descompondre el primer factor en $10 + 10 + 10 + 8$; en canvi, si la multiplicació que cal resoldre és 12×15 , el resultat de la descomposició serà $(10 + 2) \times (10 + 5)$.
2. Es representen els dos factors amb els reglets Cuisenaire i es multiplica de manera manipulativa.

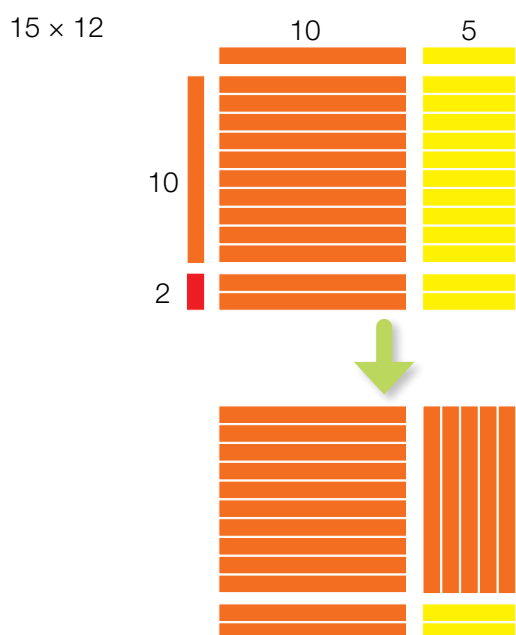


3. S'agrupen les peces del resultat en grups de 10 reglets iguals. Si no és possible, es poden buscar equivalències amb reglets més petits, com es pot veure a continuació. Per acabar, se sumen tots els grups de reglets.



$$100 + 100 + 20 + 8 = 228$$

Per multiplicar dos nombres de més d'una xifra, el procediment serà el següent:



$$100 + 50 + 20 + 10 = 180$$

L'alumnat farà altres multiplicacions amb els reglets, aplicant la seqüència de treball explicada anteriorment. Per acabar, els infants passaran aquestes multiplicacions a llenguatge matemàtic, fent servir, preferiblement, algorismes basats en descomposició.

Algorisme en arbre

$$(10 + 2) \times (10 + 5)$$

$$100 + 50 + 20 + 10 = 180$$

Algorisme en taula

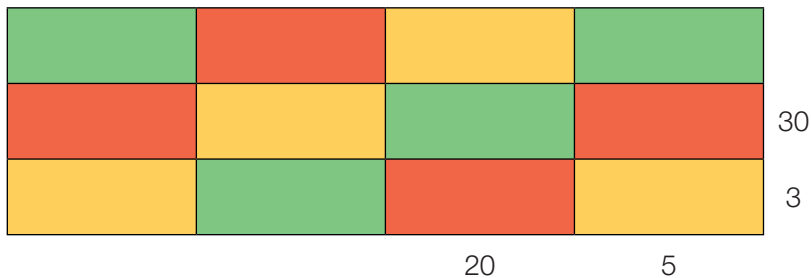
12×15

	10	5	
10	100	50	150
2	20	10	30
			180

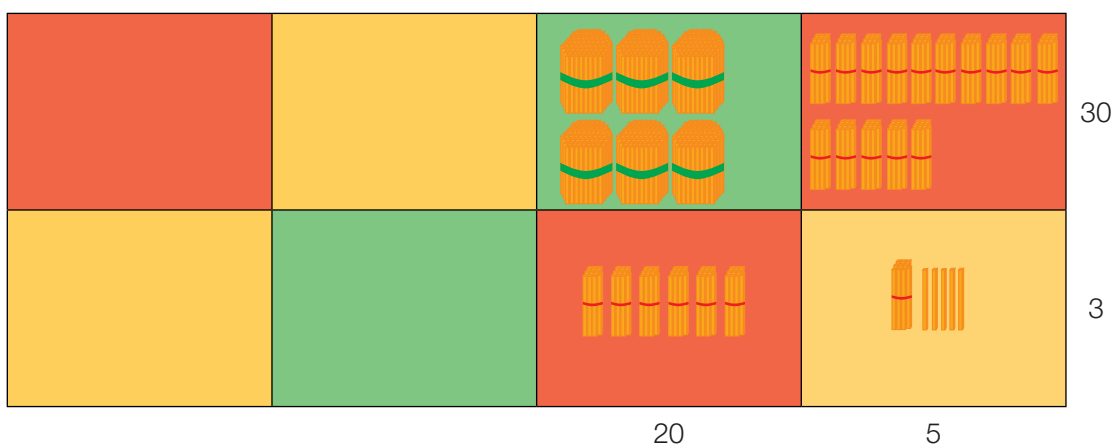
- **Multiplicar amb el tauler de Montessori i els escuradents.** Per fer aquesta activitat, l'alumnat, en grups de quatre, construirà un tauler Montessori utilitzant els colors que es fan servir en el llibre de text per a cadascun dels ordres: groc per a les unitats, vermell per a les desenes i verd per a les centenes.

Un cop confeccionat el tauler, les multiplicacions es faran de la manera següent:

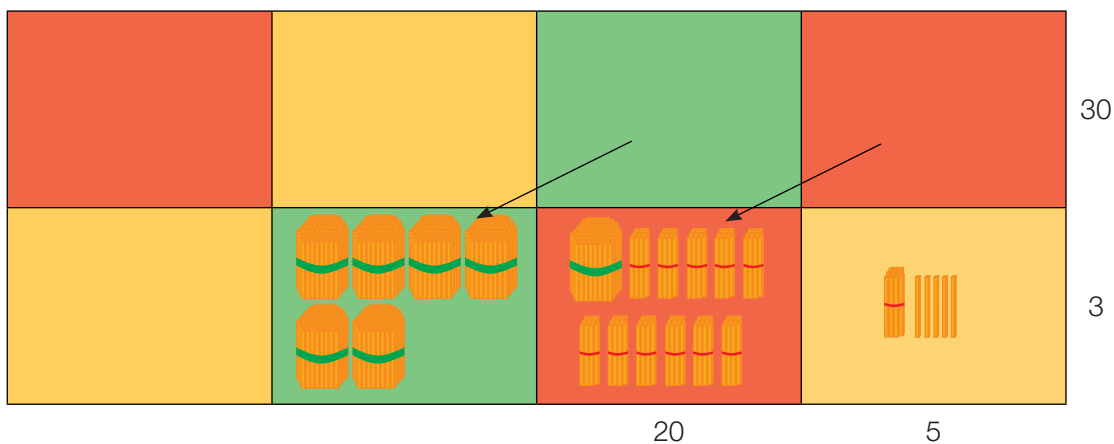
1. A la part inferior del tauler es col·loca el multiplicand i a la part dreta, el multiplicador, fent coincidir cada ordre amb el color corresponent. Per exemple, si la multiplicació és 125×43 , els nombres quedaran disposats d'aquesta manera:



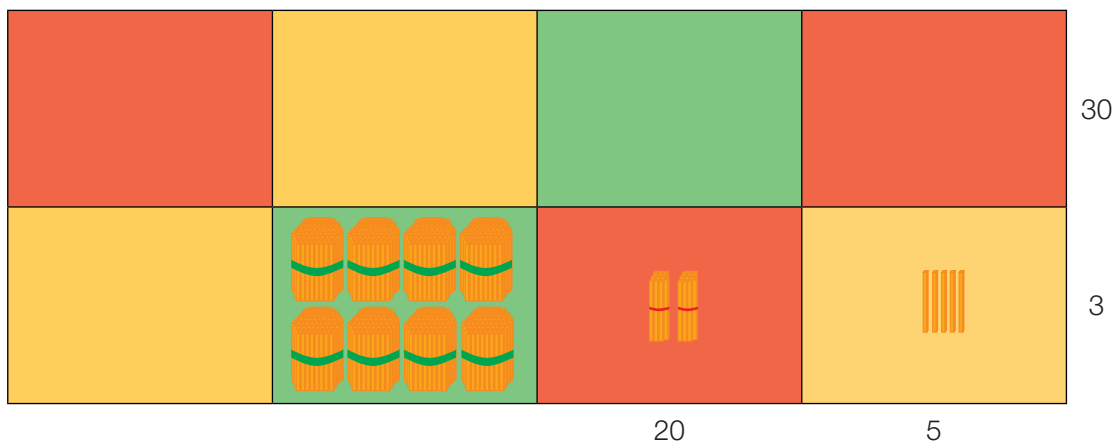
2. Es multipliquen els nombres de la dreta per cada nombre de la part inferior (30×5 , 30×20 , 3×5 , 3×20), i s'anota el resultat de cada operació amb escuradents sobre el requadre corresponent.



3. S'agrupen els escuradents d'un mateix ordre a la part inferior de la taula, comptant amb el suport dels colors.



4. S'ajunten desenes amb desenes i centenars amb centenars, i es col·loquen sobre el color corresponent.

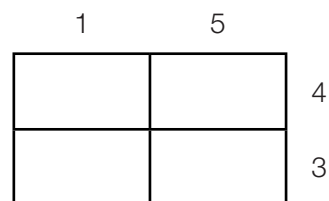


D'aquesta manera, s'obté el resultat de 25×33 , que és 825.

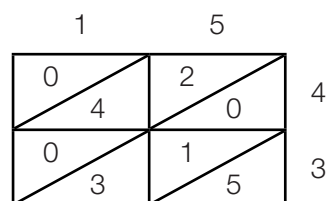
- **Quantes maneres d'operar!** Amb l'objectiu que els alumnes comprenguin que al llarg de la història s'han inventat diferents maneres de calcular, se'ls pot plantejar que, organitzats en grups, investiguin com es resol una multiplicació amb algun d'aquests mètodes i que, a continuació, l'expliquin a la resta de la classe. Durant l'exposició, tots els grups hauran de resoldre la mateixa operació per comprovar que, independentment del mètode utilitzat, la solució sempre és la mateixa.

- **Multiplicació amb gelosia.** Aquest mètode va ser inventat pel matemàtic italià Luca Pacioli en el segle xv. Funciona així:

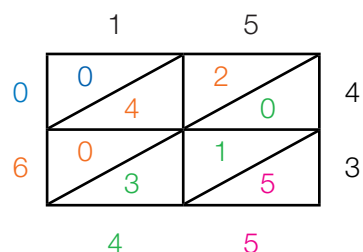
1. Es dibuixa una quadrícula amb tantes files i columnes com xifres tenen els factors. Si l'operació és 15×43 , la quadrícula ha de ser de 2×2 .



2. Es divideix cada quadrat resultant en dues parts i es va multiplicant el nombre de cada fila pel de cada columna, situant la xifra de les desenes a la part superior del quadre i la xifra de les unitats a la part inferior. Si el resultat de multiplicar dos nombres són només unitats, es col·locarà un 0 a la part superior de cada quadre.



3. Se sumen els nombres que es troben a la mateixa diagonal i s'anoten els resultats a l'esquerra de cadascuna, començant per la diagonal inferior dreta. Si algun d'aquests resultats conté una desena o més, la xifra de les desenes se suma al resultat de la diagonal següent.



Si es llegeixen els resultats de les sumes, l'un a continuació de l'altre, començant per la part superior esquerra, obtenim el resultat de la multiplicació: 645.

Dictats per practicar el càlcul mental

1. SUMES

$10 + 20$	$20 + 40$	$60 + 30$	$70 + 80$
$90 + 20$	$80 + 50$	$20 + 40$	$50 + 70$
$30 + 10$	$60 + 50$	$10 + 80$	$30 + 40$
$50 + 80$	$40 + 70$	$50 + 90$	$70 + 20$
$80 + 30$	$60 + 60$	$80 + 30$	$90 + 10$

2. SUMES

$200 + 500$	$100 + 600$	$400 + 200$	$100 + 400$
$700 + 200$	$300 + 600$	$700 + 100$	$300 + 400$
$100 + 200$	$500 + 100$	$400 + 400$	$200 + 300$
$800 + 100$	$600 + 200$	$600 + 100$	$300 + 100$
$200 + 200$	$400 + 500$	$500 + 300$	$100 + 800$

3. SUMES

$400 + 3$	$400 + 5$	$600 + 5$	$100 + 9$
$500 + 1$	$100 + 7$	$200 + 6$	$700 + 1$
$300 + 4$	$400 + 1$	$100 + 4$	$300 + 1$
$400 + 2$	$400 + 3$	$800 + 1$	$500 + 2$
$100 + 6$	$600 + 0$	$200 + 5$	$900 + 2$

4. SUMES

$200 + 57$	$100 + 24$	$500 + 46$	$600 + 25$
$300 + 49$	$700 + 15$	$100 + 39$	$800 + 80$
$100 + 78$	$100 + 83$	$800 + 16$	$200 + 65$
$200 + 59$	$300 + 65$	$400 + 44$	$300 + 38$
$600 + 85$	$500 + 28$	$500 + 39$	$200 + 63$

5. SUMES

$800 + 127$	$500 + 427$	$700 + 362$	$200 + 765$
$500 + 265$	$700 + 234$	$600 + 153$	$500 + 464$
$400 + 568$	$600 + 326$	$800 + 154$	$100 + 768$
$700 + 216$	$200 + 654$	$100 + 818$	$600 + 283$
$700 + 145$	$100 + 868$	$600 + 392$	$400 + 153$

FITXES PER EXPLICAR ELS ALGORISMES

Plantilles per a dictats de càlcul mental

Nom _____ Data _____

Mate+

Completar sumes

Nom _____ Data _____

1 Calcula i completa.

2 Observa i completa les sumes.

8 + 3 ► 11 + 5 ► 16 ► 25 ► 35 ► 41

RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

- METODOLOGIA
- ACTIVITATS COL·LECTIVES
- JOCS
- PÀGINES WEB
- FITXES DE REFORÇ
I PRÀCTICA

Resolució de problemes.

Suggeriments didàctics

Metodologia: una experiència a l'aula

Constance Kamii, deixeble de Piaget, explica l'anècdota següent:

«Un dia s'acostaren a una mestra dos nens plorant perquè tots dos volien la mateixa joguina. La mestra hi va pensar uns quants segons i després els va dir:

–Em quedo la joguina fins que parleu i trobeu una solució amb la qual tots dos estigueu d'acord.

Els dos nens s'allunyaren capcots, però després d'una estona van tornar a parlar amb la mestra:

–Hem pensat que et quedis la joguina. Jugarem a una altra cosa.»

D'aquesta anècdota senzilla es poden extreure molts dels criteris que s'han de tenir en compte per treballar la resolució de problemes amb l'alumnat:

- **Plantejar problemes autèntics.** Tal com assenyala la reconeguda mestra M. Antònia Canals, «problemes són els que et presenten una situació nova, per a la qual no has estat prèviament ensenyat i que et fan pensar, imaginar, comparar, buscar estratègies... Són problemes aquells que s'adeqüen al nivell evolutiu de l'alumnat i als conceptes que ja estan adquirits, i que proposen anar, quan és possible i com qualsevol altre repte, una mica més enllà» (2008). El cas plantejat per Constance Kamii és un problema autèntic: en un principi els dos nens no saben resoldre'l, han d'analitzar les circumstàncies, pensar diferents solucions i triar la que consideren més adequada.

En aquest punt, cal diferenciar entre problemes autèntics i exercicis. En el cas d'un exercici, l'alumnat sap com resoldre'l des del principi, mentre que una situació problemàtica requereix dur a terme un procés de recerca i de raonament logicomatemàtic per trobar-hi la solució. Això no vol dir que no sigui necessari que els nens i nenes facin problemes que, per semblança, els serveixin per consolidar l'estructura matemàtica que acaben de generalitzar a partir d'un problema autèntic, però aquest és un procés posterior del qual no es pot abusar per no incidir negativament en la motivació de l'alumnat.

- **Resoldre problemes pròxims a l'entorn vital de l'alumnat.** Com més es vinculi el problema proposat amb la vida dels alumnes, més gran serà la motivació i la implicació d'aquests en la cerca d'una solució. Si percebem amb aquesta perspectiva el dia a dia del nostre centre educatiu, descobrirem nombroses situacions problemàtiques que, amb un enfocament educatiu adequat, es poden convertir en oportunitats fantàstiques per treballar el raonament logicomatemàtic: la celebració d'una festa, la planificació d'un viatge, la decoració de l'aula, la distribució del material de classe, etc.
- **Plantejar problemes oberts**, que es puguin resoldre per diferents camins i, fins i tot, que tinguin diferents solucions. Els infants que es barallaven per la mateixa joguina podrien haver trobat unes altres maneres de solucionar el problema: jugar tots dos junts, jugar una estona cadascú... Són d'aquest tipus, per exemple, els problemes de l'activitat 1 de la pàgina 91 del llibre de text.
- **Respectar les diferents solucions** aportades per l'alumnat, sempre que siguin adequades. En el cas exposat per Kamii, la mestra respecta la solució que han trobat els nens, malgrat que

potser no és la que ella hauria preferit. Això no obstant, els podria haver formulat algunes preguntes que els portessin a reflexionar sobre unes altres maneres millors de resoldre el problema: *Us heu adonat que així cap dels dos no gaudirà de la joguina? De quina manera podríeu jugar tots dos amb la joguina?*

- **Oferir ajuda**, posant els nens i les nenes en la situació adequada perquè siguin ells qui hi trobin la solució. A l'anècdota que hem comentat, hauria estat més ràpid i fàcil per a la mestra haver-los donat una solució, però d'aquesta manera els alumnes no haurien desenvolupat la capacitat de raonament.
- **Promoure situacions d'interacció** en la resolució de problemes. Per a aquest propòsit, són molt útils les tècniques de treball cooperatiu. Amb la seva manera d'actuar, la mestra va posar els alumnes en situació perquè cadascú pensés una solució, la verbalitzés i l'argumentés al company. Després d'analitzar tots els arguments, havien de seleccionar conjuntament la solució que consideressin més adequada.
- **Plantejar problemes progressivament més complexos**. En la situació que analitzem intervien nombroses variables i informacions: quant temps ha tingut cada nen la joguina, si cadascú pot jugar-hi la mateixa estona tenint en compte el temps de joc que queda, si hi poden jugar tots dos alhora, etc. De totes aquestes variables, els nens han de seleccionar aquelles que considerin rellevants per buscar una solució.

Tradicionalment, els problemes matemàtics contenien exclusivament la informació que necessitarien els alumnes per resoldre'ls, per la qual cosa arribaven a la conclusió que no hi podia haver cap dada amb la qual no haguessin de fer alguna operació matemàtica. La majoria dels problemes amb què els nens i nenes es troben a la vida diària són situacions complexes, en què s'han de desfer de dades que no són necessàries per poder resoldre-les. Per això, cal que ho practiquin a classe. Un exemple d'activitat que respon a aquest plantejament és la número 2 de la pàgina 87 del llibre de text.

- **Plantejar problemes de diferents tipologies**. Habitualment, els problemes que es plantegen a l'aula consisteixen en un enunciat en què apareixen totes les dades numèriques necessàries per resoldre la pregunta que es formula. Això no obstant, hi ha altres situacions que també posen l'alumnat en la necessitat d'aplicar el raonament logicomatemàtic, com, per exemple, l'observació d'un gràfic o una taula, o la resolució de problemes de lògica del tipus dels que apareixen a l'apartat Repte matemàtic del llibre de text.

És important que els alumnes s'enfrontin a tot tipus de situacions problemàtiques, per evitar, així, que es llancin a fer operacions matemàtiques fins i tot abans d'haver entès i analitzat el problema mateix.

- **Sistematitzar el seguiment d'una sèrie de fases en la resolució dels problemes matemàtics**. El primer que va proposar una seqüenciació ordenada en la resolució de problemes va ser el matemàtic hongarès George Pólya. Després d'ell, altres experts en didàctica de les matemàtiques, com Miguel de Guzmán o José Antonio Fernández Bravo, entre altres, l'han enriquit afegint-hi més fases. La seqüenciació resultant de la tasca de tots ells és la següent:

1. **Voler**. Els alumnes han de voler resoldre el problema perquè el procés sigui un èxit. Per motivar-los, és molt important partir de situacions problemàtiques vinculades als seus interessos i a les seves necessitats. Els problemes els resultaran molt més atractius si, a més, som capaços de plantejar-los en forma de jocs o si porten associada la manipulació de recursos materials, com reproduccions de monedes i bitllets, catàlegs de centres comercials, jocs de peces de tangram, escuradents, blocs lògics, etc.

2. **Comprendre.** Per resoldre un problema amb èxit, és imprescindible que els nens i les nenes tinguin una idea clara del que se'ls pregunta i de la manera com poden trobar la solució, per, a partir d'aquí, seleccionar la informació que necessiten. El problema és que molts no arriben a comprendre'n l'enunciat.

Una experiència coneguda que posa de manifest aquestes mancances és el problema conegut amb el nom «L'edat del capità». A 97 escolars d'entre sis i nou anys se'ls va plantejar la situació següent: *Un vaixell transporta 26 xais i 10 cabres. Quina edat té el capità?* Doncs bé, 76 d'ells van respondre que el capità tenia 36 anys, és a dir, el resultat de sumar el nombre de xais amb el nombre de cabres.

Per treballar de manera específica la comprensió, cal fer activitats com les que apareixen al llibre de text. A continuació, se'n detallen alguns exemples:

- Relacionar un enunciat amb la pregunta corresponent (activitat 1 de la pàgina 87).
 - Eliminar les dades que no són necessàries per resoldre un problema (activitat 2 de la pàgina 87).
 - Completar l'enunciat d'un problema (activitat 1 de la pàgina 89).
 - Subratllar la pregunta d'un color i les dades necessàries per resoldre-la d'un altre (activitat 2 de la pàgina 89).
 - Seleccionar, entre una sèrie d'afirmacions, les que es corresponen amb l'enunciat d'un problema (activitat 1 de la pàgina 95).
 - Triar una pregunta que es pugui respondre amb les dades que s'ofereixen a l'enunciat (activitat 4 de la pàgina 112).
3. **Configurar un pla.** En aquesta fase, els alumnes han d'imaginar els camins que els poden portar a trobar la solució del problema. Tradicionalment, aquesta capacitat creativa s'ha valorat poc a l'escola, i encara menys a l'àrea de Matemàtiques; això no obstant, actualment nombrosos experts de diferents àmbits del coneixement posen de manifest la importància que té per a la formació i el desenvolupament de l'alumnat.

Per configurar un pla, els nens i nenes han de ser capaços de transformar en accions matemàtiques informacions expressades en llenguatge escrit o gràfic. Per exemple, si em trobo, em regalen, em paguen o afegeixo una quantitat de diners a la que ja tinc, ho reflectiré matemàticament amb una suma. És important, en aquest sentit, que l'alumnat no associï cada operació només amb una o dues paraules, ja que hi ha una gran diversitat de situacions que es relacionen amb cada operació.

Un altre requisit fonamental en aquesta fase és que els nens i nenes perdin la por d'equivocar-se, fet que exigeix que el professorat passi de considerar l'**error** com un fracàs a veure'l **com una fase de l'aprenentatge**. El mateix Edison va dir, referint-se al procés d'invenció de la seva famosa bombeta, durant el qual va cremar centenars de materials fins que no va descobrir quin era l'idoni per al filament: «No van ser mil intents frustrats, va ser un invent de mil passos.»

Segons Miguel de Guzmán, l'alumnat, amb l'ajuda dels seus coneixements previs i de la intuïció, buscarà una «idea feliç» que, a través d'una sèrie de passos, el porti fins a la solució desitjada. Per això, suggereix guiar els nens i nenes oferint-los aquestes estratègies:

- Comença pel que és més fàcil.
- Experimenta.

- Fes un esquema, una figura, un diagrama...
- Tria un llenguatge adequat, una notació apropiada.
- Busca un problema semblant.
- Extreu conclusions generals a partir de l'observació i l'anàlisi d'un cas particular.
- Imagina el problema resolt i comença pel final.
- Imagina les conseqüències que tindria si no tingués solució.

El llibre **Mate+** ajuda els alumnes a desenvolupar aquesta capacitat de configurar un pla per mitjà d'activitats com aquestes:

- Relacionar cada problema amb l'operació que el resol (activitat 2 de la pàgina 109).
- Reflexionar sobre el contingut de l'enunciat d'un problema i sobre l'estratègia de la resolució (activitat 4 de la pàgina 110).
- Inventar un problema que es resolgui amb unes operacions donades.

4. **Executar el pla.** En aquesta fase, els alumnes duren a terme el pla que han configurat, tenint en compte que sorgiran imprevistos, dificultats, bloquejos, etc. Caldrà que tinguin la **flexibilitat de pensament** i la **creativitat** suficients per imaginar camins alternatius quan no puguin continuar pel previst o quan s'adonin que el que han seguit no condueix a la solució esperada. També és important que siguin constants, com Edison, per no rendir-se amb la primera dificultat.

5. **Examinar el resultat i el procés seguit.** Un cop obtingut el resultat, caldrà comprovar si efectivament respon a la pregunta plantejada i si la resposta és raonable. No seria el primer cop que un alumne respon que un pot val 120€ o que algú té més diners després d'haver-ne gastat una part, amb l'únic argument que això és el que resulta de l'operació.

A més, en aquesta fase, els alumnes han de revisar el procés seguit i imaginar altres problemes que es puguin resoldre de la mateixa forma, de manera que **generalitzen el procediment de resolució utilitzat**.

Per acabar, convé destacar que els currículums oficials de l'àrea de Matemàtiques destaquen la importància de la resolució de problemes i indiquen que aquest és l'eix al voltant del qual s'han d'organitzar la resta dels continguts matemàtics: numeració, càlcul, mesura, geometria, tractament de la informació i programació.

Activitats col·lectives

- **La roda dels problemes.** Aquesta activitat consisteix a inventar un problema a partir d'una o diverses operacions necessàries per resoldre'l. Per fer-la més atractiva, es presentarà en forma de joc i l'alumnat hi participarà en equips de quatre membres. La dinàmica serà la següent:

1. En una capsa s'introduiran uns paperets amb les operacions que es vulguin treballar. Si l'objectiu és inventar problemes de 2 operacions o més, els paperets que s'introdueixin a la capsa només podran tenir els signes matemàtics +, - o \times . Després, un alumne de cada equip traurà 1, 2 o 3 paperets, segons el tipus de problema que s'hagi de construir.

Construir enunciats

Nom _____ Data _____

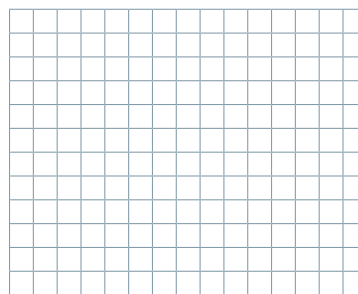
1 Escriu en ordre per construir l'enunciat d'un problema i resoldre'l.

- i un llibre per 15 €.
- Ha comprat un jersei per 39 €
- Quants diners s'ha gastat?
- En Joan ha anat a comprar.

PROBLEMA

DADES

OPERACIÓ



RAONAMENT

Cal... ajuntar. treure.

Cal... sumar. restar.

SOLUCIÓ

2 Completa l'enunciat. Després, subratlla les dades i resol el problema.

gossos

gats

23

el veterinari

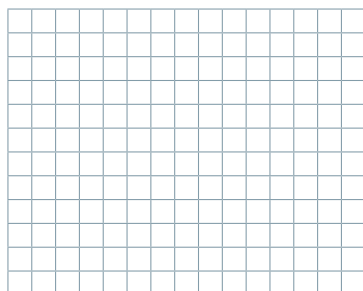
més que

El veterinari ha atès 78 gats i

_____ gossos. Quants _____

_____ ha atès _____?

OPERACIÓ



SOLUCIÓ

MESURA

- METODOLOGIA
- ACTIVITATS COL·LECTIVES
- JOCS
- PÀGINES WEB
- FITXES DE REFORÇ
I ENRIQUIMENT

Mesura.

Suggeriments didàctics

Metodologia: una experiència a l'aula

Maria Antònia Canals, divulgadora del caràcter lúdic de les matemàtiques, explicava aquesta anècdota d'una de les mestres amb qui va treballar:

«Un bon dia, aquesta mestra i els seus alumnes es van demanar quant devia mesurar d'ample la seva classe. Després de pensar durant una estona com ho podrien esbrinar, una nena va anar avançant amb els seus peus, un davant l'altre, diverses vegades seguides, fins a completar l'amplada de l'aula. Quan va acabar, la mestra li va preguntar quants peus havia necessitat per anar d'una banda a l'altra de la classe. La resposta de la nena va ser rotunda: *dos*. No era aquesta la resposta que la mestra esperava i aquell dia va tornar a casa pensativa i una mica desconcertada. Però l'endemà al matí va tenir una idea brillant i, quan va arribar a classe, va demanar a tots els nens i nenes que es descalcessin per construir una filera de sabates que ocupés tota l'amplada de la classe. Després, els va tornar a preguntar per l'amplada de l'aula i en va obtenir la mesura en nombre de sabates.»

Si bé aquesta història s'acaba aquí, en podem extreure orientacions metodològiques que afavoreixen en l'alumnat el desenvolupament del **sentit de la mesura** i de la capacitat de mesurar.

Mentre els nens i nenes que van viure l'experiència que explicava Maria Antònia Canals resolien el problema de com esbrinar l'amplada de l'aula, feien, de manera inconscient, nombrosos aprenentatges essencials. Primer, es van haver d'adonar que la longitud de l'amplada de la classe era un aspecte que es podia mesurar, és a dir, van haver d'identificar que es tractava d'una **magnitud**, cosa molt diferent a haver de valorar, per exemple, com és d'acollidora la seva classe. Per arribar a aquesta conclusió, els alumnes van haver de fer, prèviament, nombroses **activitats de classificació i seriació** d'objectes amb atributs diversos.

En segon lloc, quan una alumna va proposar mesurar l'amplada de la classe amb els peus, en realitat donava resposta a qüestions fonamentals relacionades amb la mesura:

- **Què és mesurar?** La nena es va adonar que mesurar és comparar dos valors d'una mateixa magnitud, en aquest cas la longitud de l'amplada de la classe i la de la llargada del seu peu.
- **Què es necessita per poder mesurar?** Per esbrinar quant mesura l'amplada de la classe, va haver de buscar alguna cosa que li permetés cobrir-ne la longitud, és a dir, va haver de triar una unitat de mesura. En aquest cas, la va trobar en el seu cos, tal com van fer els nostres avantpassats quan van començar a mesurar. Aquest descobriment per part d'aquesta alumna podria haver estat un moment ideal perquè, amb l'ajuda de la mestra, investiguessin com mesuraven els éssers humans al començament de la història. Haurien descobert moltes coses interessants, com ara que el colze reial egipci, entès com la distància que hi ha des del colze fins a la punta del dit cor de la mà, és la unitat de longitud normalitzada més antiga que es coneix.
- **Com podem mesurar?** Amb l'ajuda de la mestra, els alumnes van descobrir que necessitaven comptar els cops que havien de posar una sabata o un peu a continuació de l'altre fins a completar l'amplada de la classe.

- **Com expressem el resultat de la mesura?** Finalment, van entendre que, si volien recordar l'amplada de la classe o comunicar-la a una altra persona, necessitaven escriure al quadern el nombre de cops que havien posat una sabata o un peu a continuació de l'altre i indicar que es tractava de sabates o, en aquest cas, de peus, ja que, en cas contrari, algú podria pensar que eren mans, passos, salts, etc.

Imaginem ara que aquesta mestra, abans de fer l'exercici, hagués demanat als nens i nenes de la classe que pensessin quants peus podia mesurar l'amplada de l'aula i que, d'un en un, ho haguessin anotat a la pissarra, per després comprovar qui s'havia acostat més al resultat. D'aquesta manera, hauria treballat una capacitat molt útil per a la vida i que, tradicionalment, s'ha potenciat poc a l'escola: l'**estimació**. A més, hauria estat molt interessant que l'alumnat hagués verbalitzat les estratègies utilitzades per cadascú per dur a terme aquesta estimació. Tal vegada algú hauria visualitzat un peu darrere un altre fins a completar l'amplada; un altre podria haver-ne calculat només la meitat i després multiplicar-la per dos, i potser un altre s'hauria fixat en els peus que caben en una rajola i en el nombre de rajoles que componen l'amplada de la classe, per multiplicar després ambdues quantitats.

Imaginem també que la mestra hagués demanat al nen o nena que té el peu més gros i al que el té més petit que mesuressin l'amplada de la classe. A l'hora de **comparar el resultat** d'aquestes mesures, els alumnes probablement s'haurien preguntat com és possible obtenir dos resultats diferents mesurant una mateixa distància. Aquesta situació els podria dur a buscar una altra unitat de mesura més objectiva, que no depengués de la mida del peu de cadascú; és possible que alguns proposessin utilitzar un llapis, el cordó de la sabata, un full de paper, un tros de corda...

A l'hora d'utilitzar aquestes noves eines de mesura, segur que haurien sorgit nous problemes: els que haguessin triat un objecte massa gran, quan arribessin a l'altre extrem de l'amplada de la classe haurien comprovat que no podien mesurar l'últim tram, per la qual cosa la mesura total seria inexacta; els que haguessin triat com a unitat una cosa molt petita, comprovarien que la tasca de mesurar es fa interminable i que, com que haurien d'anar col·locant tantes vegades la unitat, una darrere l'altra, els errors de mesura s'anirien acumulant. Així, l'alumnat s'adonaria que és molt important triar la **unitat de mesura adequada**, tenint en compte la longitud que volem mesurar.

Si, un cop triada la unitat de mesura adequada, la mestra els hagués demanat que comunicuessin a la família la mesura de l'amplada de la classe, es generaria un altre problema interessant: quan els diguessin, per exemple, que mesura 25 vegades un tros de corda, com podria la família fer-se una idea de l'amplada de la classe sense tenir davant el tros de corda amb què es va mesurar? Seria el moment de reflexionar sobre la idoneïtat que hi hagués una sèrie d'unitats de mesura conegudes per les persones de tot el món, les **unitats de mesura convencionals**. Aleshores, se'ls podria informar que el 1790, per iniciativa del govern francès, es va establir una unitat universal de longitud, el metre, que, juntament amb altres unitats de superfície, volum i pes relacionades amb aquesta, va constituir el primer sistema universal per mesurar magnituds en base 10, anomenat **sistema mètric decimal**.

La mestra podria proposar, a continuació, construir una tira de cartolina d'un metre de longitud i utilitzar-la per mesurar l'amplada de la classe. Però en arribar al final els nens i nenes es trobarien, probablement, amb el problema que ja hem plantejat a l'hora de mesurar amb objectes grans: no és possible mesurar l'últim tram. Per resoldre aquesta dificultat, tal vegada a algú de la classe se li ocorre que es pot dividir la tira de cartolina en trossos més petits. Bona idea! És el moment que experimentin que aquest sistema mètric, al qual pertany el metre i que és conegut per tothom, és decimal, és a dir, va de 10 en 10, igual que el nostre sistema de numeració. En aquesta ocasió, la mestra demanaria als nens i nenes que dividissin la tira de cartolina en 10 parts iguals i els podria explicar que, com que cada trosset és el resultat d'haver dividit 1 metre entre 10, cadascun d'aquests rep el nom de *decí-metre*.

Però fent servir els decímetres per mesurar l'últim tram de l'amplada de la classe pot ser que encara quedi un espai molt més petit sense mesurar. La solució a aquest problema seria dividir el decímetre en 10 trossets iguals. La mestra hauria d'explicar que, com que cadascun dels trossets resultants cap 100 vegades en el metre, es va acordar anomenar aquesta unitat *centí-metre*.

Malgrat els esforços fets i haver utilitzat metres, decímetres i centímetres, és possible que quedi un últim tram, ja molt petit, sense mesurar. L'alumnat podria tornar a dividir el centímetre en 10 parts, però els quedarien trossets de cartolina minúsculs, i els resultaria molt difícil poder utilitzar-los en la mesura. Arribats a aquest punt, és necessari que els nens i les nenes compreguin que totes les **mesures** de magnituds contínues són **aproximades**, per desterrar així la idea molt estesa i errònia que es pot mesurar amb precisió absoluta. A més podrien reflexionar sobre el que els ha passat amb les diferents unitats de mesura convencionals que han utilitzat (metre, decímetre i centímetre): amb quina d'aquestes quedava un tram més gran de l'amplada de la classe sense mesurar? Com a resultat d'aquest exercici, descobririen que l'exactitud de la mesura depèn de la unitat utilitzada per mesurar: com més gran sigui la unitat de mesura, més gran serà l'error a l'hora de mesurar.

Seguidament, després d'haver comprovat com és de pesat haver d'anar repetint l'acció de col·locar un peu darrere l'altre, un tros de corda darrere l'altre o un tros de cartolina darrere l'altre per mesurar longituds, els alumnes es podrien plantejar com fer-ho més fàcilment. En aquest punt, la mestra els presentaria diferents **instruments de mesura** ja existents (cinta mètrica, regle, etc.), perquè triessin el més adequat per mesurar l'amplada de la classe. Després d'observar-los detingudament, probablement els nens i nenes triarien la cinta mètrica. Ja només caldria situar el punt 0 de la cinta en un extrem de l'amplada i estendre-la fins a arribar a l'altre extrem.

Finalment, seria fantàstic que aquesta tasca de mesurar l'amplada de la classe hagués sorgit d'una situació que li donés sentit, que despertés en els nens i nenes la **necessitat de mesurar**. Per exemple, construir una cadeneta per decorar la classe amb motiu de la celebració del carnestoltes. Els centres d'interès, els projectes de treball, els tallers, etc., proporcionen situacions d'aprenentatge significatives i competencials. També són molt útils situacions de joc en què l'alumnat necessita posar en pràctica coneixements relacionats amb la mesura.

A través de l'experiència d'aula recreada en aquestes pàgines, hem pogut observar que els nens i nenes han anat fent els aprenentatges en un **context permanent de resolució de problemes**, de manera que quan a la fi sabien els peus que tenia l'amplada de la classe, s'adonaren que aquesta unitat de mesura no els servia i hagueren de buscar-ne una altra que no depengués de la mida del peu de cada persona; i quan van haver resolt aquesta dificultat utilitzant un tros de corda, van haver de buscar una altra unitat de mesura que conegués tothom, perquè els altres els entenguessin quan informessin sobre l'amplada de la classe. Sistemàticament, la mestra va procurar que l'alumnat entrés en una situació problemàtica, en què les estratègies amb què comptaven per resoldre-la fossin insuficients o ineficaces i n'haguessin de construir unes altres de noves.

Un altre aspecte destacable és que els alumnes han anat aprenent, principalment, a través de la **manipulació d'objectes**. Això els ha facilitat la identificació de magnituds, la comprensió del sentit de mesurar i la interiorització de les unitats de mesura i les seves equivalències.

A més, treballant de manera manipulativa i experiencial, s'han aconseguit evitar alguns riscos que hi ha hagut tradicionalment en l'ensenyament de la mesura:

- Convertir els autèntics problemes de mesura en problemes aritmètics simples. Així, quan els nens i nenes van transportar la tira de cartolina d'1 metre a l'amplada de la classe, estaven duent a terme una operació de mesura, però quan van comptar el nombre de cops que ho havien fet i van començar a utilitzar el nombre de metres obtinguts, allò que feien eren operacions aritmètiques.

- Plantejar de manera sistemàtica exercicis de conversió d'unitats mitjançant algorismes automatitzats. Això dificulta la comprensió del sentit del canvi d'unitats, i també la relació entre els objectes quotidians i els diferents ordres de magnitud.
- Substituir completament la mesura d'objectes reals amb instruments de mesura reals per situacions fictícies.

Finalment, volem incidir en la idoneïtat de la **història de les matemàtiques** com a recurs didàctic, ja que d'aquesta manera és més fàcil entendre que les matemàtiques són un conjunt de coneixements que es troben en desenvolupament continu i que es van construint amb el temps.

Seguint amb aquesta manera de treballar la mesura de la longitud o de qualsevol altra magnitud (massa, capacitat, temps, diners), podem aconseguir que **cada nen o nena sigui l'artífex del seu propi aprenentatge**, ja que, com deia Piaget, a causa de la naturalesa abstracta d'aquest tipus de coneixements, aquesta és l'única manera d'adquirir-los.

Un cop els alumnes hagin construït els coneixements logicomatemàtics relacionats amb la mesura, a través dels suggeriments proposats en els apartats Activitats col·lectives i Jocs, cal que els consolidin. Per fer-ho, són molt útils les **fitxes del material de l'alumne**, que presenten situacions que es poden aprofitar a classe per treballar-les conjuntament, i convertir-les en situacions no només de consolidació, sinó també de construcció de coneixements. És el cas, per exemple, de les situacions de compra que es presenten a la fitxa 11 (pàg. 145 i 146) i també de la recepta de cuina recollida a l'activitat 5 de la fitxa 7 (pàg. 138).

EL TEMPS

Activitats col·lectives

- **El calendari.** Aquesta activitat permet treballar de manera molt significativa l'any, els mesos, les setmanes i els dies. Es tracta de situar en un calendari fets rellevants per als membres de la classe, com, per exemple, els aniversaris, l'inici i el final del curs, les excursions, les festes de l'escola, les vacances, etc. També es pot fer un seguiment dels dies de pluja, de sol o dels que estan ennuvolats i, a partir d'aquí, observar com canvien aquestes dades en cadascuna de les estacions meteorològiques. Per fer-ho, es poden fer servir fotografies, adhesius, retoladors de colors, dibuixos...

A partir d'aquest calendari, podem plantejar qüestions com aquestes:

- *Quant temps falta per al pròxim aniversari?*
- *En quin dia de la setmana cau el vostre aniversari?*
- *Quin mes de l'any hi ha més aniversaris? I menys?*
- *Quant temps duren les vacances de Nadal? I les de Setmana Santa? Quines de les dues duren més? Hi ha cap altre període de vacances que sigui encara més llarg?*
- *Quants mesos dura el curs? I quantes setmanes?*
- *Quants dies ha plogut aquest mes? Hi ha hagut més dies de sol o més dies ennuvolats?*
- *Quin és el mes en què hi ha hagut més dies assolellats? A quina estació pertany?*

El calendari es pot entendre com un recurs permanentment obert, de manera que l'alumnat tingui llibertat total per poder-hi anar afegint dades i informacions interessants: dites i refranys propis de cada època de l'any, esdeveniments importants de la localitat, etc.

Un petit treball d'investigació que poden dur a terme els nens i nenes és esbrinar l'origen dels noms dels mesos de l'any i el dels noms dels dies de la setmana.

- **L'horari i l'agenda.** Perquè els nens i nenes puguin preparar el material que necessitaran cada dia a l'escola, és necessari que coneguin bé l'horari de classes i que sàpiguen amb antelació les activitats concretes que desenvoluparan. Es pot aprofitar aquesta circumstància perquè elaborin un horari de la setmana, on vagin anotant els recursos que han de portar a classe per fer les activitats programades. L'horari ha de tenir el format d'una taula de doble entrada i s'ha d'elaborar sobre una cartolina gran, per exposar-lo a l'aula i que tots el puguin consultar fàcilment.

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
9:00	Llengua	E. F.	Llengua	Llengua	Excursió a les pinedes Autorització signada, aigua, esmorzar i dinar
10:00	Matemàtiques	Matemàtiques	Artística Collage	Matemàtiques Transportador	
11:00	PATI				
11:30	E. F. Roba per al ball	Anglès Diccionari	Matemàtiques	Anglès	
12:30	Artística Collage: cartolina, tisores, cola i altres materials	Llengua	Religió/Valors	Medi natural Exposició de treballs sobre les aus	
13:15	Religió/Valors	Medi natural	Medi social Dia de la Pau: samarreta i globus blancs	Lectura Tornar llibre a la biblioteca	
14:00	SORTIDA				

A partir d'aquesta activitat, és important que cada alumne escrigui a l'agenda les anotacions recollides a l'horari. D'aquesta manera, s'haurà de fixar, a més, en el mes de l'any i en els dies del mes que corresponen a cada setmana.

L'horari es pot aprofitar per preguntar pel temps que queda per fer una determinada activitat o per la durada d'aquesta. Per fer-ho, a més de consultar l'horari, serà necessari observar el rellotge de l'aula.

- *Quant temps falta per a la classe de Medi natural?*
 - *Hem de fer una activitat que dura 15 minuts, tenim temps de fer-la abans que s'acabi la classe?*
 - *Quant temps dura la celebració del Dia de la Pau? Quants minuts hi pot intervenir cada classe? Tindrem temps suficient per fer-hi la nostra intervenció?*
- **Organitzem el nostre temps.** Un aspecte fonamental en l'educació és aprendre a gestionar i a organitzar el temps. Una activitat que ens permet afavorir aquest aspecte és l'elaboració de l'horari personal. Durant una setmana, els alumnes, amb l'ajuda de les famílies, hauran d'anar

anotant les activitats rutinàries que fan cada dia, sobre una taula de doble entrada similar a la de l'activitat anterior. Un cop fet això, serà molt interessant analitzar amb ells qüestions com aquestes:

- *Quant temps dediqueu a fer les tasques cada dia? I a les activitats extraescolars?*
 - *Quant temps lliure us queda? Quines activitats us agrada fer durant aquest temps?*
 - *Com us podríeu organitzar per dedicar més temps a les activitats que us agraden?*
 - *Quines activitats feu sempre els caps de setmana?*
 - *Quines altres coses soleu fer els dissabtes i els diumenges? Quant temps hi dediqueu?*
- **Curses.** La situació d'aprenentatge que es proposa en aquesta ocasió està relacionada amb l'esport. Per dur-la a terme, és necessari traçar en el pati de l'escola un petit circuit de curses i triar quatre nens i nenes perquè competeixin entre ells. Aquests començaran a córrer alhora des de la línia de sortida. Quan tots hagin arribat a la meta, es col·locaran en fila, per ordre d'arribada.

Després competiran uns altres quatre nens i nenes, però aquest cop faran una cursa contrarellotge. Quan hagi acabat, es pot plantejar aquesta pregunta: *Com podem saber qui ha estat el més ràpid?* Seria molt interessant escoltar, anotar i analitzar totes les estratègies que proposi l'alumnat per resoldre aquest problema.

A continuació, es pot fer el treball d'investigació següent, dividit en quatre passos:

1. Un membre de la classe correrà pel circuit, des de la sortida fins a la meta, i la resta comptarà en silenci quant temps triga a recórrer-lo. Després, cadascú anotarà en una pissarra el comptatge que hagi fet. Lògicament, els resultats seran diferents. Aleshores se'ls preguntarà: *És bona aquesta estratègia per saber quant temps ha durat la cursa? Per què?*
 2. Tres nens o nenes correran una cursa contrarellotge. Aquest cop, s'utilitzaran rellotges de sorra d'1 minut per mesurar els temps. Previsiblement, els tres trigaran menys d'1 minut a arribar a la meta, per la qual cosa ens resultarà difícil saber quant temps ha trigat cadascú a completar el circuit. És el moment de tornar a preguntar a l'alumnat què podem fer per resoldre el problema. Tal vegada a algú se li ocorri que necessitem una unitat de mesura inferior al minut.
 3. Els tres nens o nenes anteriors tornaran a repetir la cursa, però aquest cop es faran servir rellotges de sorra de 5 segons per comptar el temps. Al final, s'anotaran els cops que hem girat cada rellotge durant la cursa. És possible que el temps del primer participant estigui entre una i dues voltes de rellotge; el segon corredor, entre dues i tres voltes, i que el tercer també estigui entre una i dues voltes. Què podem fer per saber quin dels dos corredors que han necessitat menys voltes del rellotge és més ràpid?
 4. Es repetirà la cursa contrarellotge un últim cop i, en aquesta ocasió, s'utilitzarà un cronòmetre per mesurar quant temps triga cada corredor a arribar a la meta. Els alumnes comprovaran que aquest instrument ens permet mesurar amb exactitud el nombre de segons que ha fet servir cada corredor per completar la cursa; d'aquesta manera, tindrem dades per poder ordenar-los de més ràpid a menys.
- **Activitats amb rellotges de sorra.** Aquests rellotges són un recurs molt interessant per treballar el temps, ja que permet visualitzar aquesta magnitud tan intangible. Es poden plantejar aquestes activitats:
 - Ordenar diferents rellotges de sorra en funció de la durada.

- Descobrir equivalències entre diferents rellotges de sorra. Per exemple, 2 voltes en un rellotge d'1 minut equivalen a 1 volta en un rellotge de 2 minuts.
- Comparar el temps de durada de dos esdeveniments fent servir diversos rellotges de sorra de mida i capacitat diferent. Per exemple, es poden mesurar dues cançons utilitzant un rellotge de sorra de 3 minuts. Podria passar que les dues cançons duressin entre una i dues voltes de rellotge. Què podem fer aleshores? Abans o després, els nens i nenes arribaran a la conclusió que necessitarien un altre rellotge de sorra amb una durada inferior.
- **Treball manual: un rellotge d'aigua o de sorra.** Per fer aquest treball manual es necessiten 2 gots de plàstic, un regle de 30 cm, cinta adhesiva i una agulla.

Es col·loca un got de cap per amunt sobre una taula. Enganxat a aquest, es col·loca el regle en posició vertical, recolzat també sobre la taula, i es fixa al got amb cinta adhesiva. Després, es fa un forat al fons de l'altre got amb una agulla i es tapa amb un tros de cinta adhesiva per la part exterior. A continuació, se subjecta aquest got al regle amb cinta adhesiva, de cap per amunt i sobre el got anterior, deixant uns 5 cm de distància entre l'un i l'altre.

S'omple d'aigua o de sorra el got superior i es treu l'adhesiu que tapa el forat alhora que es posa en marxa un cronòmetre. Quan el cronòmetre marca un minut, es torna a tancar el forat amb l'adhesiu i es fa una marca en el got inferior, indicant el nivell que correspon a un minut. Aquesta operació es pot repetir tants cops com vulguem, en funció de l'escala de temps que vulguem obtenir.

Jocs

- **El temps just.** S'organitzen equips de quatre membres i s'assigna un paper a cadascú: un serà el cronometrador; un altre, el secretari, i els altres dos, els jugadors.

Amb un mocador, es tapen els ulls dels jugadors i es dona a cadascú un cronòmetre que marqui zero. Quan el cronometrador digui *ja*, els jugadors posaran en marxa els cronòmetres i els pararan quan creguin que ha passat un minut.

El cronometrador mirarà el temps que marca cada cronòmetre i el secretari ho anotarà en un full de paper juntament amb el nom de cada jugador. Entre tots, calcularan quant temps ha faltat o ha sobrat a cadascun per fer el minut. A continuació, els membres de l'equip invertiran els papers i el joc començarà de nou. Dels quatre components del grup, el que més s'hagi acostat al minut serà el guanyador.

És interessant practicar diferents estimacions a cada sessió: 15 segons, 30 segons, 45 segons, 1 minut i mig, 1 minut i 45 segons, 2 minuts, etc.

- **Memory.** Cada grup d'alumnes prepararà 24 targetes de la mateixa mida, vuit de les quals amb dibuixos de diferents moments del dia lectiu (l'hora d'aixecar-se, l'esmorzar, l'entrada a l'escola, el pati, el dinar, etc.), vuit amb rellotges analògics en què s'indiquin les hores corresponents a aquests moments i vuit més amb aquelles mateixes hores escrites en un rellotge digital.

Un cop confeccionades, es col·locaran 16 targetes cap per avall sobre la taula: els rellotges analògics i els digitals, o els moments del dia i els rellotges analògics o digitals.

Seguint el sentit de les agulles del rellotge, cada nen o nena aixecarà dues targetes procurant emparellar-les. Si ho aconsegueix, es quedarà amb les targetes que hagi aixecat. Quan s'hagin format totes les parelles, s'acabarà el joc. Guanya el membre del grup que hagi format més parelles.

Si es vol donar més emoció al joc, es pot incloure una targeta amb el dibuix d'un globus esclatant. Qui agafi aquesta targeta haurà de tornar a col·locar cap per avall, sobre la taula, totes les parelles que hagi format fins aleshores.

- **Dos quarts de vuit.** Es divideix la classe en grups de quatre membres i s'entrega una baralla espanyola a cada equip. Els nens i nenes jugaran a aquest joc amb les cartes que tenen els nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7, que representaran les hores, i amb totes les sotes, cavalls i reis de la baralla, que representaran 30 minuts cadascuna.

Si no es disposa de prou baralles, es pot demanar als alumnes que elaborin ells mateixos 40 cartes, dotze amb el text «30 minuts» escrit en una de les cares i quatre cartes per cadascun dels nombres de l'1 al 7, seguit de la paraula «hora/es».

Pàgines web

- **El rellotge didàctic.** Aquest recurs és molt útil perquè els nens i nenes practiquin la comprensió de les hores en el rellotge de busques. En català, castellà i anglès.

<https://clic.xtec.cat/projects/rellotge/jclic.js/index.html>

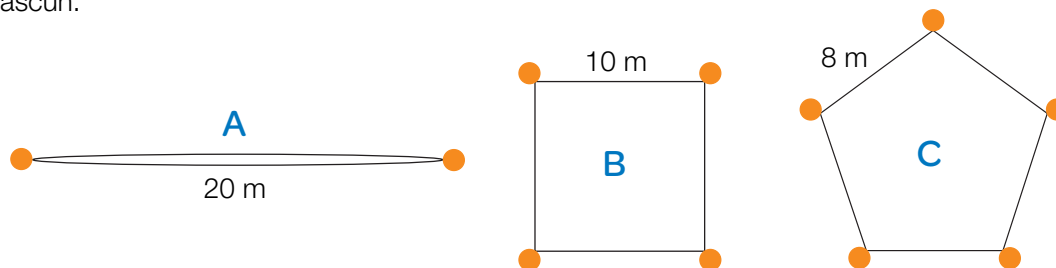
- **Calendari.** Vídeo explicatiu sobre el calendari. En castellà i en lleguatge de signes.

<https://www.edu365.cat/primaria/catala/calendari/portada.htm>

LA LONGITUD

Activitats col·lectives

- **Unitats per mesurar la longitud.** Perquè l'alumnat experimenti amb diferents unitats de longitud, es poden plantejar les activitats descrites a l'apartat de Metodologia. A més de mesurar l'aula, es poden practicar al pati alguns esports com el llançament de pes o el salt de longitud des de diferents punts de partida. Els nens i nenes determinaran quines unitats i quins instruments no convencionals poden utilitzar per mesurar (llistons de fusta, trossos de corda...); a continuació, mesuraran per iteració del metre; després, descobriran la necessitat dels submúltiples del metre per poder mesurar amb més exactitud, i, finalment, comprendran la idoneïtat d'utilitzar instruments de mesura convencionals, com la cinta mètrica, que faciliten i agiliten l'acció de mesurar, ja que proporcionen una escala extensa sobre la qual es poden marcar i determinar diferents longituds.
- **La percepció de la longitud i la relació que té amb altres magnituds.** Amb l'ajuda de cons i d'una cinta mètrica, es tracen al pati de l'escola tres circuits diferents, de 40 metres de longitud cadascun.



A continuació, es distribueixen els nens i nenes en grups de quatre. Se'ls demanarà que estimin quin és el circuit més llarg i que, després de debatre-ho, ho anotin en un full de paper.

Seguidament, se selecciona un alumne perquè faci una volta als tres circuits a màxima velocitat. La resta de la classe, en grups petits, cronometrarà quant temps triga el company o companya a recórrer cada circuit i n'annotarà els resultats. Després d'observar i comparar els temps, tots tornaran a debatre quin és el circuit més llarg.

Finalment, cada grup mesurarà la longitud de cada circuit amb passos i amb una cinta mètrica, per comprovar les seves respostes. D'aquesta manera, els nens i nenes descobriran que els tres circuits tenen la mateixa longitud, encara que no ho sembli, i que no hi ha una correspondència directa entre unitats de magnituds diferents (longitud i temps, en aquest cas).

Els alumnes intentaran explicar per què el circuit A és el que menys temps han trigat a recórrer. Relacionada amb aquesta situació, se'ls pot plantejar també la pregunta següent: *Es trigarà més a recórrer 30 quilòmetres per una carretera de plana o 30 quilòmetres per una carretera de muntanya? Per què?*

Jocs

- **Metres, decímetres i centímetres.** En aquest joc participen 3 jugadors. Per jugar es necessiten diverses tires de cartolina de diferent longitud: 12 tires d'un metre, 60 tires d'un decímetre i 100 tires d'un centímetre.

El temps I

Nom _____ Data _____

1 Busca un calendari d'aquest any i observa'l. Després, contesta.

Quants mesos té l'any? _____ I quantes setmanes? _____

I quants dies? _____

Aquest any és de traspàs? Per què? _____

2 Escriu sis coses que t'agradaria fer i indica, en el rellotge d'agulles i en el rellotge digital, a quina hora podries fer cada cosa.













GEOMETRIA I TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ

- METODOLOGIA
- ACTIVITATS COL·LECTIVES
- JOCS
- PÀGINES WEB
- FITXES DE REFORÇ
I ENRIQUIMENT

Geometria.

Suggeriments didàctics

Metodologia: una experiència a l'aula

La geometria és la branca de la matemàtica que s'ocupa de l'espai i de les formes que hi podem trobar. És, juntament amb l'aritmètica, una de les dues branques originals de l'estudi matemàtic. Era tan important que al frontispici de l'Acadèmia que va fundar Plató l'any 388 aC posava: «Aquí no hi entra ningú que no sàpiga geometria.»

La Maria, mestra de 3r A, ha arribat a classe avui al matí amb uns guixos gruixuts de colors i ha proposat als alumnes sortir al pati. Un cop allà, ha col·locat cada nen o nena en un espai ampli i ha donat un guix a cadascú perquè, mentre ella comptava des de l'1 fins al 10, anessin caminant i marcant la trajectòria a terra. Un cop acabada l'activitat, han escrit el seu nom al costat del camí que han traçat.

Tot seguit, ha organitzat l'alumnat en equips de quatre i els ha proposat un joc: cada equip havia d'anar recorrent els camins traçats a terra i, després, intentar fer «famílies» amb aquells que tinguessin alguna semblança. Per fer-ho, la Maria ha entregat a cada equip una cartolina gran i retoladors de colors. Els alumnes de cada equip havien de reproduir a la cartolina els diferents camins, agrupant-los per famílies, de manera que cadascuna tingués un color. A més, havien de posar un nom a cada família de camins, relacionat amb la característica comuna que havien trobat en cada cas.

Per acabar, cada equip ha mostrat la seva cartolina a la resta de la classe, i ha explicat el criteri que ha fet servir per formar cada família i el motiu del nom que ha triat.

En aquesta exposició final, han pogut observar la varietat de criteris utilitzats per formar les famílies: camins rectes, corbs i mixtos, camins oberts i camins tancats, camins que es creuaven sobre ells mateixos en algun punt i camins que no, etc. També han pogut comprovar els diferents noms triats per a cada família, i s'han adonat de la necessitat de posar-se d'acord, amb l'objectiu d'entendre's millor. Aquest ha estat el moment en què la Maria els ha explicat que els nostres avantpassats ja es van posar d'acord en els noms d'aquestes famílies, i que cal conèixer-los per comunicar-nos millor amb la resta de les persones. Aquests noms són: línies rectes, corbes, mixtes, línies poligonals obertes i línies poligonals tancades, etc.

A continuació, la Maria ha col·locat un nen en un extrem d'un camí recte i una nena a l'altre, i els ha demanat que continuessin el camí en sentit oposat fins que ella digués «prou». Després, els ha preguntat: *On començaria i acabaria el camí si no deixéssiu de caminar mai?* Evidentment, han respost que no hi hauria punt d'inici ni de final. D'aquesta manera, han interioritzat i verbalitzat el concepte de recta, que és un concepte abstracte difícil d'entendre per a ells. També han entès que el camí recorregut només és una part de la recta, i han après que rep el nom de *segment*.

L'endemà, han agafat els murals elaborats i han tornat al pati. Aquest cop, la Maria els ha donat unes cordes llargues i els ha demanat que observessin la família dels camins tancats i que

els reproduïssin amb les cordes a terra. Després, ha convidat cada equip a recórrer-los. *Quin circuit és el més llarg de tots?* Alguns grups han dubtat, altres han respost que era més llarg aquell que tenia un nombre més petit de cantons i girs, i finalment s'han adonat que tots eren igual de llargs, ja que totes les cordes amb què s'havien format eren iguals. Així, han descobert que figures diferents poden tenir el mateix perímetre.

A continuació, la Maria els ha proposat un joc: mentre sonava una música, els quatre membres de l'equip havien d'anar passejant al voltant de la corda (espai al qual ja anomenaven *perímetre*) i quan es parava la música s'havien d'introduir a dins, de manera que guanyaria l'equip en què es veiés menys espai de terra lliure. D'aquesta manera, han pogut experimentar la diferència entre àrea i perímetre.

Finalment, la Maria els ha demanat que construïssin aquestes figures en cartolines petites i que les enganxessin després en una cartolina gran, agrupant-les per famílies. Quan cada equip ha exposat les seves famílies, han pogut observar que:

- Alguns han fet tres famílies: camins tancats formats només per trams rectes, camins tancats formats només per trams corbs i camins tancats mixtos.
- Alguns han agrupat els camins formats només per trams rectes en funció del nombre de costats: 3, 4, 5, etc., i s'han adonat que no n'hi ha de dos trams, ja que per tancar un camí se'n necessiten, com a mínim, tres.
- Un equip ha agrupat els camins formats per trams rectes en dues grans famílies: la dels camins que tenien tots els trams iguals i la d'aquells que tenien trams diferents.
- I un altre grup ha tingut una idea una mica estranya: dins els camins tancats corbs han diferenciat entre els rodons i els corbs però no rodons. Aquesta classificació ha donat peu a la Maria a preguntar-los en què es diferenciaven els camins d'una família i de l'altra. Com que no ho acabaven de descobrir, ha col·locat els membres d'un equip a llocs diferents d'un camí dels corbs però no rodons, i els d'un altre equip a diferents llocs d'un camí rodó; després els ha demanat que comptessin els passos des d'on eren fins al centre de les figures que formen els camins. Així, han descobert que, en el cas dels rodons, el nombre de passos és sempre el mateix; en el cas dels altres, no.

Mitjançant aquestes activitats, els alumnes de la Maria han experimentat i interioritzat nombrosos conceptes geomètrics que han d'aprendre a 3r de primària:

- Han pogut experimentar la diferència entre caminar pel contorn de la corda (perímetre) i cobrir el terra que queda a l'interior de l'espai tancat (àrea).
- Han comprovat que figures diferents poden tenir el mateix perímetre.
- Han interioritzat els conceptes de punt, línies rectes, corbes i mixtes, recta i segment.
- Han fet classificacions segons diferents criteris, i han construït d'aquesta manera els conceptes de polígon, cercle, triangle, quadrilàter, pentàgon, etc.

Per treballar tots aquests sabers, la mestra ha seguit la regla d'or per a l'ensenyament de la geometria que proposa M. Antònia Canals:

1. Partir dels moviments del propi cos: l'alumnat ha iniciat l'activitat movent-se per l'espai, dibuixant a terra el trajecte dels seus desplaçaments i recorrent els camins dibuixats pels altres companys.
2. Observar, reflexionar i verbalitzar els descobriments fets: gràcies a l'activitat de classificació dels diferents camins, han vist la necessitat de descobrir-ne les semblances i les diferències, i de compartir-les amb la resta de la classe.

3. Representar gràficament els seus descobriments: com que han de fer un mural amb la reproducció dels camins ja agrupats en famílies, han hagut de representar-los gràficament i explicar als companys per què els han agrupat així, i per què han triat aquell nom per denominar-los.

Així mateix, la mestra ha procurat ser respectuosa amb el nivell de desenvolupament cognitiu de l'alumnat i les conseqüències que té en l'aprenentatge de la geometria, i ha tingut en compte les investigacions de Piaget, Inhelder i del matrimoni Van Hiele:

- Segons Piaget i Inhelder, els alumnes de primària es troben en l'estadi de les operacions concretes, que es caracteritza per poder utilitzar un raonament lògic encara molt vinculat a situacions concretes i a objectes que puguin manipular; d'aquí que la mestra hagi partit del moviment del propi cos i hagi fet servir recursos materials com la corda o la cartolina.

Aquests autors assenyalen que, en aquest període, els nens i nenes utilitzen de manera combinada les tres concepcions de l'espai: topològica (nocions espacials bàsiques com *a l'esquerra de - a la dreta de, davant-darrere*, etc.), projectiva (permanència de la figura encara que canviï la seva posició a l'espai) i euclidiana (conceptes com horitzontal i vertical, conservació de l'àrea, noció de pes i volum). No obstant això, ja comencen a abandonar la concepció topològica per centrar-se en la projectiva i iniciar-se en l'euclidiana. Per aquest motiu, la mestra ha treballat sobretot nocions pròpies de la concepció projectiva.

- El model Van Hiele per a l'ensenyament i l'aprenentatge de la geometria estableix cinc nivells pels quals l'aprenentatge va evolucionant, i és habitual que els alumnes de primària progressin entre el nivell-0 (visualització o reconeixement de figures i cossos geomètrics) i el nivell-1 (anàlisi de les propietats de les figures a través de l'observació i l'experimentació). Així mateix, indica que el pas d'un nivell a un altre depèn més de la metodologia, dels recursos, dels sabers seleccionats i del llenguatge utilitzat pel docent que de l'edat de l'alumnat. D'aquí que la mestra hagi dissenyat una sèrie d'activitats centrades sobretot en el nivell 1 i hagi tingut una cura especial de la metodologia, els recursos i el llenguatge utilitzat.

La mestra també ha aprofitat el moment de l'assignació del nom a cada família de figures per fer servir un altre recurs molt interessant: la història de les matemàtiques. Així, els nens i nenes han tingut l'oportunitat de conèixer que la geometria es va iniciar a l'antic Egipte: com que el riu Nil inundava cada any els camps i feia desaparèixer les separacions de les parcel·les, s'havien de tornar a mesurar; de la necessitat de mesurar la terra és d'on ve el nom d'aquesta branca de les matemàtiques: *geo* (terra) i *metria* (mesura).

Un altre recurs didàctic molt potent que la mestra coneix i ha fet servir en aquesta experiència ha estat el del joc. Durant bona part del temps, els alumnes han estat aprenent geometria, sense ser-ne conscients, mentre jugaven a inventar-se camins i a recórrer-los, a fer famílies amb les figures creades, etc. Però la Maria, la mestra, no s'ha quedat només en aquesta fase de joc, sinó que després, fent preguntes als alumnes, demanant-los que analitzessin diferències i semblances entre els diferents camins i plantejant-los que ho expliquessin a la resta de la classe, els ha portat des del joc al raonament. Com diria Pablo Flores, professor de didàctica de les matemàtiques, els ha fet anar avançant progressivament en tres direccions:

- a) Del joc lliure al joc simbòlic i de raonament, passant pel joc amb regles i incloent-hi la resolució de reptes.
- b) De l'ús del material manipulatiu al raonament verbal, passant per manipular, identificar, retallar, construir i dibuixar per representar figures i formes.
- c) Del joc motor al raonament abstracte, fent servir representacions cada cop més abstractes i simbòliques, detectant i formulant relacions i definicions.

A més, tenint en compte les investigacions de Vygotsky, la Maria ha promogut els aprenentatges en un context social, fent que els alumnes inicialment fessin les activitats en equips de treball. Després, en una segona fase, i amb l'objectiu que cada alumne consolidés els seus aprenentatges, els ha proposat que fessin les fitxes del llibre de l'alumne, sempre amb el seu seguiment i suport. Així, per exemple, han fet les activitats de la fitxa 1 (pàg. 209), per consolidar l'aprenentatge dels tipus de línies; les de la fitxa 5 (pàg. 217), per reforçar els conceptes de cercle i circumferència; i les de la fitxa 6 (pàg. 219), per consolidar el concepte i la classificació dels polígons.

Afavorint l'aprenentatge de la geometria, la mestra Maria ha evitat algunes de les mancances característiques del procés d'aprenentatge assenyalades per l'especialista en didàctica de les matemàtiques Francisco Vecino:

- L'absència de generalització. En aquesta proposta metodològica, els alumnes han hagut de generalitzar quan han hagut d'agrupar per famílies.
- La desaparició de mètodes de raonament, tant inductius com deductius, a favor d'aprenentatges purament descriptius. En el cas que ens ocupa, els alumnes han hagut de fer tant raonaments inductius (quan han format famílies) com deductius (quan han hagut de descriure les propietats de cada família), i han anat descobrint les figures i les seves propietats de manera experiencial i no merament descriptiva.
- El predomini total de la geometria mètrica (molt centrada en el càlcul d'àrees i volums), en contraposició a altres tipus de geometria (projectiva i topològica). En aquesta ocasió, l'alumnat ha acabat aprenent tant els conceptes de perímetre i d'àrea com el procediment per calcular-los. Aquesta fase de càlcul era l'última en el procés d'aprenentatge.
- La generació d'un llenguatge pseudocientífic. En aquestes activitats, els nens i nenes han tingut la necessitat de buscar paraules que definissin les famílies que anaven formant, tenint en compte les característiques que tenien. En una fase posterior, han conegut els termes utilitzats en matemàtiques, i la necessitat de fer-los servir per entendre'ns tots més bé.

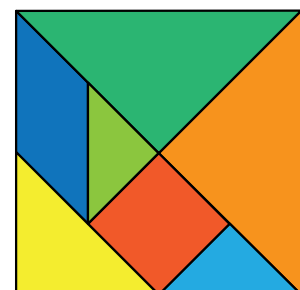
Activitats col·lectives

- **Activitats amb el tangram.** El tangram és un antic joc xinès format per 7 peces: dos triangles grans iguals, un de mitjà, dos de petits també iguals, un quadrat i un romboide.

Com en qualsevol altre recurs didàctic, en primer lloc hi ha d'haver una fase de joc lliure, que serveixi a l'alumnat per manipular-lo i conèixer-lo.

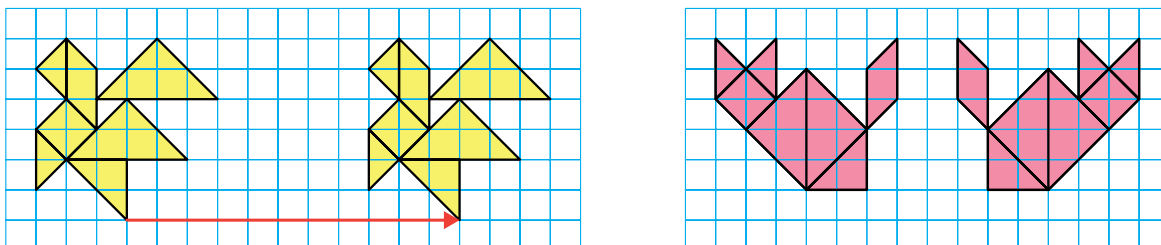
Després, podem proposar als alumnes, organitzats en equips de quatre, que comparin i classifiquin les peces. És possible que alguns alumnes, tenint en compte el nombre de costats, facin dos grups: triangles i quadrilàters (quadrat i romboide); tal vegada uns altres, tenint en compte la longitud dels costats, els agrupin en equilàters (quadrat) i no equilàters (triangles i romboide); altres, tenint en compte la relació entre els costats, és possible que els divideixin en paral·lelepípedes i no paral·lelepípedes; i altres, tenint en compte únicament els tipus d'angles, tal vegada els classifiquin en: triangles (1 angle recte i 2 angles aguts iguals); quadrats (4 angles rectes) i romboïdes (2 angles aguts iguals i 2 angles obtusos iguals).

Una altra activitat molt interessant és que construeixin diverses figures amb les mateixes peces sobre una quadrícula, de manera que puguin dibuixar el contorn de la figura i pintar-ne després l'interior per, a continuació, calcular aproximadament l'àrea i el perímetre



de cadascuna. A partir d'aquesta activitat, podran descobrir la diferència entre perímetre i àrea: figures diferents, fetes amb les mateixes peces, tindran la mateixa àrea però diferent perímetre.

El tangram és un recurs també molt útil per treballar les simetries i les translacions, tractades a la fitxa 10 del llibre de l'alumne (pàg. 227-228). Per això, dos dels membres de cada equip de treball construiran una figura sobre una quadrícula, amb el nombre de peces que determinem, i la passaran a una altra parella del grup perquè en faci la translació o perquè en construeixi la figura simètrica:



Una altra activitat molt creativa i divertida amb el tangram és fer una petita animació en *stop motion*. Per fer-ho, els alumnes construeixen una figura i li fan una fotografia, modifiquen lleument la figura i li'n fan una altra, i així successivament. Després, totes les fotos s'integren ordenadament en una seqüència en moviment, utilitzant una aplicació informàtica que es pot descarregar a la web www.stopmotioncentral.com/downloads.html. El resultat serà semblant al que apareix al vídeo *Stop Motion TangramFun*, publicat a YouTube.

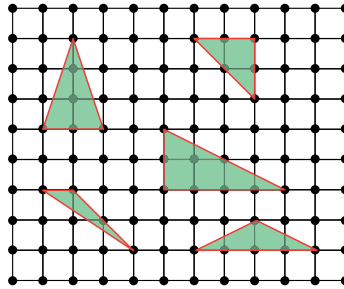
- **Activitats amb el geoplà.** El geoplà és un altre recurs amb què es poden treballar nombrosos conceptes geomètrics. En essència, es tracta d'una trama (isomètrica, quadrada, circular) sobre la qual es col·loquen uns pivots en els quals s'enganxen gomes elàstiques de colors.

Com passa amb qualsevol recurs, en primer lloc convé que els nens i nenes el manipulin lliurement perquè s'hi familiaritzin, construint-hi les figures que vulguin.

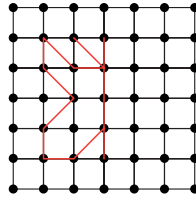


Després, els podem organitzar per equips i demanar-los que cada membre formi en el seu geoplà els polígons que vulgui. A continuació, s'exposaran dins el grup els polígons que s'han construït i, entre tots, buscaran un criteri per classificar-los. Finalment, el portaveu de cada equip exposarà a la resta de la classe la classificació que han fet, explicant el criteri utilitzat: nombre de costats, nombre d'angles, nombre d'eixos de simetria, etc.

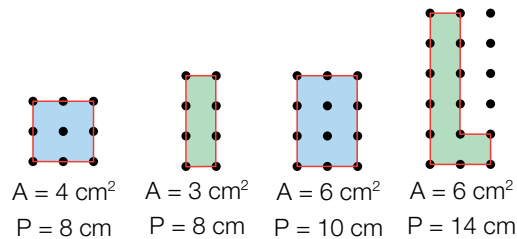
Aquesta mateixa activitat es pot fer per a grups de polígons específics, com, per exemple, els triangles. Així, alguns equips, tenint en compte els costats, els classificaran en equilàters, isòsceles i escalens, i uns altres, tenint en compte els angles, els classificaran en acutangles, rectangles i obtusangles.



També podem treballar les simetries. Organitzats per parelles, un alumne construirà la meitat d'una figura amb gomes elàstiques a la part esquerra del geoplà i el passarà a un company o companya perquè la completi, fent que les dues meitats siguin simètriques.



El geoplà també és molt útil perquè els alumnes percebin la diferència entre àrea i perímetre. Per fer-ho, els podem demanar que facin figures de diferent perímetre i mateixa àrea, i viceversa:



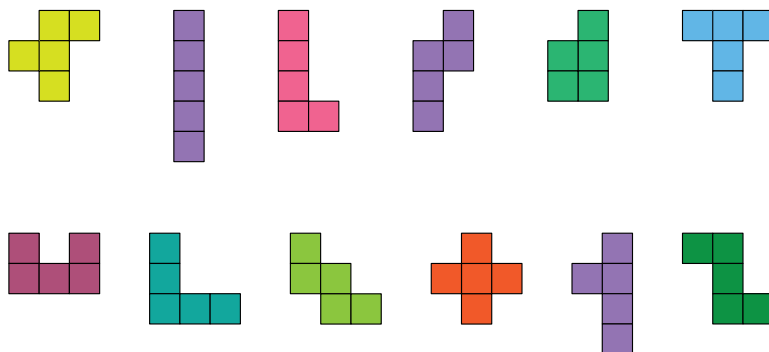
El geoplà circular els permetrà fer composicions amb circumferències i cercles, descobrir la diferència entre els dos conceptes i identificar-ne els elements (diàmetre, radi i centre).

També és un recurs molt útil per treballar tot allò relacionat amb els angles:

- Angles formats per dues rectes secants.
- Angles rectes, obtusos i aguts.
- Angles consecutius i adjacents.

El geoplà també ens permetrà treballar les coordenades dels punts, ja que el tauler no deixa de ser un eix de coordenades.

- **Activitats amb pentòminos.** Si entreguem als alumnes cinc fitxes amb forma de centímetre quadrat i els demanem que formin totes les figures possibles sobre una cartolina centimetrada, de manera que les fitxes quedin unides com a mínim per un dels seus costats, descobriran que només hi ha 12 possibilitats. Si cada cop que fan una figura nova en repassen el contorn amb un llapis sobre la cartolina centimetrada que fan servir com a base, i la retallen, hauran construït els seus pentòminos.



Amb aquests retalls, els nens i nenes podran aprendre i diferenciar, de manera manipulativa i lúdica, els conceptes d'àrea i de perímetre. Una parella de cada grup construirà una figura amb un nombre determinat de peces del pentòmino, i l'altra parella farà una figura diferent amb les mateixes peces. Després, compararan el perímetre i l'àrea de cadascuna. També podran comprovar que, quan sobre una de les figures apliquem un moviment de simetria axial o de rotació, el perímetre i l'àrea de la figura continuen sent els mateixos.

- **Activitats amb obres d'art.** La geometria és molt present en l'art. Deia Cézanne que «tot objecte es podia reduir a cilindres, esferes i cons». Això ens ofereix un recurs didàctic molt interessant per treballar les matemàtiques i l'art conjuntament, i desenvolupar la creativitat de l'alumnat.

Podem demanar als nens i nenes que portin materials de reciclatge que s'assemblin als cossos geomètrics que coneixen (estructura interior de rotlles de paper de cuina i de paper higiènic; recipients i caps de diferents productes, etc.) i que, després d'analitzar-los i classificar-los, construeixin lliurement les seves pròpies composicions escultòriques, un cop hagin observat obres d'escultors prestigiosos, com Chillida.



Monument a la Tolerància, de Chillida

Pintures com les de Kandinski, Mondrian, Picasso o Miró seran un suport magnífic per buscar i identificar diferents formes i figures geomètriques, i analitzar-ne els elements i les relacions. També serviran d'inspiració als alumnes per crear composicions geomètriques amb pintures, cartolines o trossos de revistes.



Composició 1902, de Mondrian



Paisatge català, de Miró

- **Activitats amb miralls.** Uns recursos molt motivadors i sorprenents, que permeten treballar nombrosos conceptes geomètrics, són els miralls i els llibres de miralls. N'hi ha d'ús escolar, elaborats amb materials segurs, i es poden trobar al mercat a uns preus molt assequibles. Un cop hem donat als nens i nenes l'oportunitat que juguin lliurement amb els miralls, són nombroses les activitats que els podem proposar.

Una d'aquestes consisteix a buscar l'eix de simetria d'una sèrie d'objectes o figures geomètriques, fent servir una vora del mirall. Els alumnes situaran el mirall en perpendicular a l'objecte o la figura i el desplaçaran a poc a poc, ocultant-ne una part cada cop més gran, fins a aconseguir la posició de l'eix de simetria, en què la part reflectida de l'objecte o figura complementi la part que es veu. Es pot fer aquesta activitat amb les figures del tangram, amb les figures dels mosaics o amb altres que hàgim elaborat amb cartolina. Els alumnes descobriran que algunes figures no tenen eixos de simetria, com és el cas del romboide.

Igualment, podem entregar a cada alumne un llibre de miralls i un full de paper. Hauran de traçar una línia en el full, col·locar-lo a l'interior del llibre de miralls i dibuixar els diferents resultats que vagin obtenint. Després, compartiran les conclusions amb el seu equip de treball, que el portaveu transmetrà després a la resta de la classe. Així, per exemple, podran observar que, quan introduïm una línia en posició horitzontal, en el llibre de miralls es van formant polígons equilàters, i augmenta el nombre de costats a mesura que anem tancant el llibre. A partir d'aquest moment, els podem proposar que vagin mesurant l'angle de tancament, amb l'objectiu de relacionar-lo amb el nombre de costats del polígon.

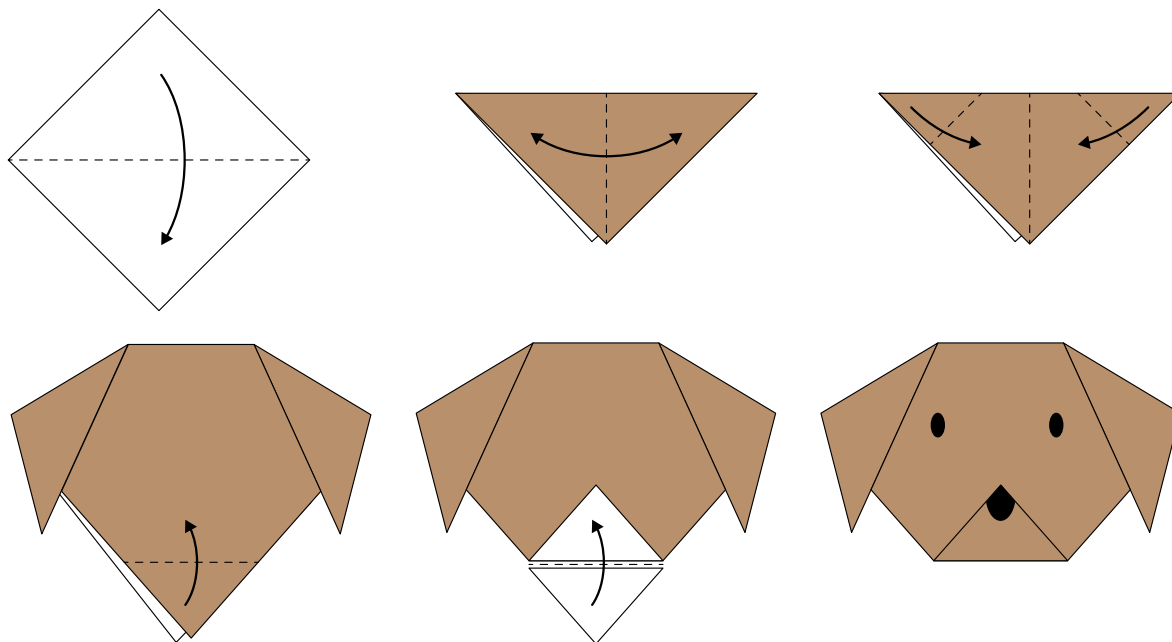


També els podem proposar que facin dibuixos geomètrics lliurement sobre un paper, que els introdueixin en el llibre de miralls i que n'observin els resultats sorprenents.

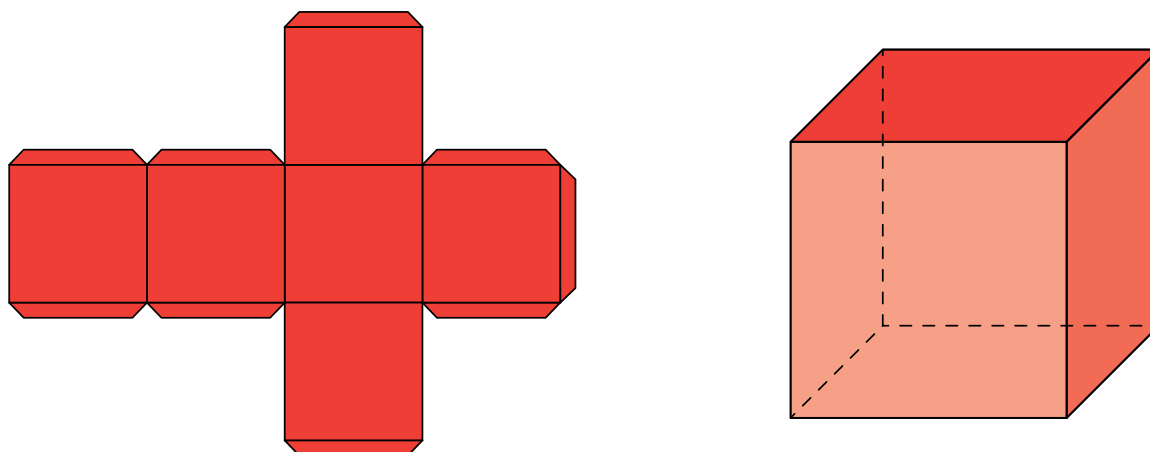
A partir d'aquest moment, podran comprendre el funcionament del calidoscopi. Serà interessant portar-ne algun a classe, o fins i tot construir-ne un. A YouTube podem trobar uns vídeos que ens ensenyen com fer-ne de manera senzilla.



- **Activitats de papiroflèxia.** La realització de figures plegant paper és un recurs magnífic per treballar la geometria de manera lúdica, creativa i motivadora. Podem proposar als alumnes que facin, per exemple, la cara del gos recollida en aquesta pàgina web: es.origami-club.com/easy/index.html. Durant el procés, es poden treballar els diferents tipus de triangles que es van formant i els seus angles; el quadrat, les seves diagonals i els seus eixos de simetria, i les característiques dels trapezoides.



- **Construïm cossos geomètrics.** Podem donar a cada equip el desenvolupament d'alguns prismes, piràmides i cossos rodons, perquè els construeixin amb cartolina, els analitzin i apreciïn les diferències entre els uns i els altres. A més, els servirà per anar interioritzant intuïtivament la diferència entre superfície i àrea.



- **Activitats amb mosaics.** Els mosaics consten d'un gran nombre de figures geomètriques (quadrats, triangles, rombes, trapezidis, cercles, etc.) de diferents colors. Els podem adquirir al mercat, encara que pot ser una activitat molt educativa que els nens i nenes construeixin les tesselles amb cartolines o amb goma eva, a partir de plantilles que els facilitem.



Una cop construïdes, els podem demanar, tal com ja hem fet amb el tangram, amb el geoplà, etc., que les analitzin (nombre de costats, nombre i tipus d'angles, nombre de vèrtexs), que les classifiquin lliurement i que, després, expliquin els grups que han format i el criteri de classificació.

A continuació, faran composicions amb les tesselles, primer lliurement i després amb les condicions que considerem oportunes: només amb quadrilàters, només amb triangles, etc.

Si les composicions es fan sobre un paper centimetrat, poden marcar-ne el contorn i mesurar-ne després les àrees i els perímetres, per obtenir conclusions sobre la relació entre una cosa i l'altra.

Una altra activitat interessant és que investiguin, amb els miralls específics per treballar la geometria a l'escola, els eixos de simetria que puguin tenir les seves composicions. A més, les poden introduir en el llibre de miralls i quedaran molt sorpresos amb el resultat.

També poden treballar les simetries per parelles, de manera que un nen o nena compngui una figura al costat d'una línia recta, que farà les funcions d'eix de simetria, i un altre complementi la figura perquè sigui simètrica.

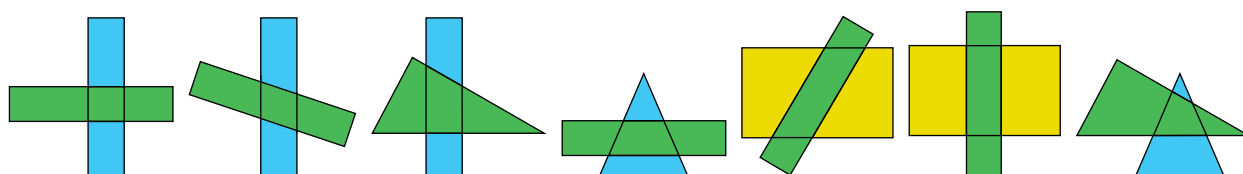
De la mateixa manera, poden treballar les translacions: un alumne fa una figura sobre paper centimetrat, i un altre l'ha de reproduir desplaçant-la el nombre de centímetres establert.

- **Activitats amb bandes de colors.** Aquest és un recurs molt senzill de construir, amb què podem fer activitats d'investigació interessants.

Facilem a cada equip dos fulls de plàstic (del tipus dels separadors dels quaderns d'anelles), i els demanem que retallin les peces següents:

- 1 banda del color que vulguin.
- 2 bandes de la mateixa amplada i de diferent color.
- 2 triangles de diferent color.

Després, els demanem que vagin creuant les peces de dues en dues i que vagin observant quines figures geomètriques es formen quan en superposem unes a unes altres. Així, podran comprovar que poden obtenir quadrats, rombes, trapezis rectes i isòsceles, romboides, rectangles i trapezoides.



- **Activitats amb policubs.** Els policubs són cubs petits de diferents colors, d'1 cm³ de volum, que es poden encaixar els uns amb els altres i permeten fer moltes construccions diferents en tres dimensions.



També permeten treballar les àrees, ja que les cares de cadascun dels cubs tenen una superfície d'1 cm². Així, els alumnes podran resoldre de manera manipulativa problemes com el plantejat

en l'activitat número 5 de la fitxa 9 (pàg. 226) del llibre de l'alumne, i comprovar que la forma d'una figura no en determina l'àrea.

Amb aquesta activitat, l'alumnat podrà anar interioritzant, de manera intuïtiva, el concepte de *volum* (nombre de cubs amb què està format un cos) i diferenciar-lo del concepte d'àrea (nombre de quadrats que s'observen externament).

Aquests elements també són útils per treballar la construcció de gràfics de barres a l'apartat de Tractament de la informació.

- **Construïm una maqueta.** Una activitat molt interessant que poden fer els alumnes, organitzats en equips, és la construcció de maquetes amb material de reciclatge. Aquesta proposta ofereix la possibilitat de treballar de manera globalitzada, a través de centres d'interès o treballs per projectes. Així, per exemple, si treballem la nostra localitat o el barri, podem fer-ne una maqueta. També ens permetrà relacionar la geometria amb altres blocs de l'àrea de Matemàtiques, com la mesura, la numeració i la resolució de problemes.

Per construir la maqueta, podem fotocopiar o elaborar nosaltres mateixos un plànol simplificat del barri o la localitat, assenyalant la ubicació dels edificis i dels carrers principals. Després, buscarem i portarem a classe material de reciclatge que ens permeti construir aquests edificis a escala i col·locar-los al lloc corresponent del nostre plànol, un cop els hàgim pintat de manera adequada per fer-los més realistes. També és possible construir els edificis a partir del desenvolupament de cossos geomètrics com el cilindre, el con, la piràmide, l'ortoedre, etc.



- **Activitats amb peces de mecano.** Tots els mecanos inclouen unes peces allargades de diferent longitud, que compten amb una sèrie de forats equidistants, a més d'una sèrie de reblons o caragols i de rosques que permeten unir unes peces amb unes altres.

L'alumnat pot construir el seu propi mecano amb cartó rígid, però que es pugui tallar amb tisores. Es fan tires d'aproximadament 2 cm d'ample i de diferents longituds.

A continuació, es dibuixa una línia al centre de la tira i a sobre es marquen punts amb una separació de 2,5 cm, en els quals farem uns forats amb l'ajuda d'un trepant de paper.

Finalment, si ho volem, podem folrar les tires amb paper xarol de diferents colors. Una altra possibilitat és construir-lo amb planxes de goma eva.



Ja només queda facilitar als nostres alumnes grapes d'enquadernar, que tenen un cap de xinxeta i dues làmines flexibles, perquè puguin unir les peces.

Un cop construït, podem demanar als nens i nenes que facin diferents camins i que, després, els classifiquin seguint el criteri que vulguin. Així, podem trobar que uns hauran format línies rectes i uns altres, línies poligonals; uns hauran fet línies obertes i uns altres, línies tancades.

Si els diem que uneixin dues peces, podrem treballar els angles i les seves mesures. Així mateix, amb tres peces, podran formar fàcilment angles consecutius i angles adjacents i observar la diferència entre uns i altres.

A continuació, els podem demanar que facin només figures tancades i que, posteriorment, les classifiquin explicant el criteri utilitzat. A continuació, podem repetir l'activitat, però establint algunes condicions, com, per exemple, que tingui el mínim nombre possible de costats; així, s'adonaran que no hi ha cap figura geomètrica amb menys de tres costats.

Per treballar els triangles, els podem demanar que construeixin tots els triangles diferents que se'ls ocorrin, i que després els classifiquin. Segur que algun equip es fixarà en la longitud dels costats i els classificarà en equilàters, isòsceles i escalens. En cas que cap equip no faci servir com a criteri de classificació els angles, els podem proposar nosaltres que els organitzin en rectangles, acutangles i obtusangles, tal com apareix a les activitats de la fitxa 7 de la pàg. 204 del llibre de l'alumne.

Una activitat interessant és que els alumnes, per equips, investiguin si es poden construir triangles amb tres peces de mecano qualssevol o si, al contrari, han de complir unes condicions de longitud.

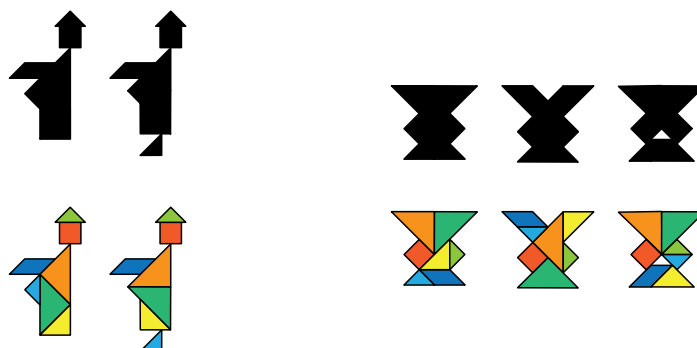
Si els demanem ara que construeixin figures diferents amb 4 peces de la mateixa longitud, els alumnes comprovaran que només poden construir un quadrat si les uneixen formant angles de 90 graus; a més, només desplaçant-les una mica, gràcies a la manca de rigidesa de les unions, tindran un rombe. Els passarà el mateix amb el rectangle i el romboide, quan disposin de quatre peces, iguals dues i dues. S'adonaran que això no els passava amb el triangle, que es mostrarà més rígid; així, podran entendre per què es construeix a partir de triangles quan es necessiten estructures sòlides, com les torres elèctriques.

Una altra activitat interessant perquè els nens i nenes siguin capaços de calcular l'àrea de figures geomètriques és que construeixin un polígon qualsevol i que, després, col·loquin peces que vagin d'un vèrtex a un altre, és a dir, que col·loquin tires a les diagonals fent la descomposició de la figura en triangles. Seguidament, ho faran a l'inrevés: hauran de formar polígons a partir de triangles.

Jocs

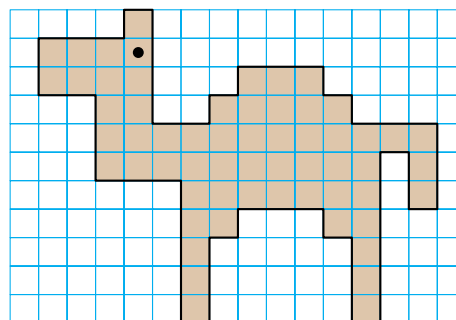
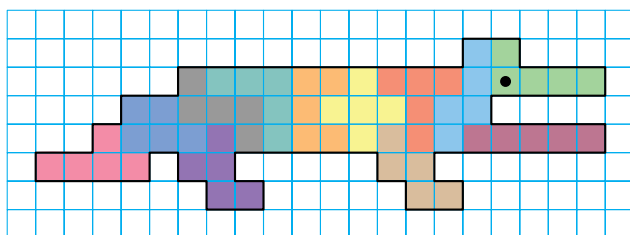
- **Juguem amb el tangram.** El tangram ens permet proposar als alumnes un gran nombre d'activitats lúdiques, com les següents:
 - Se situen dos nens o nenes, cadascú amb un tangram, separats per una pantalla (un cartó, per exemple) perquè un no vegi el que fa l'altre. Després, un fa una figura i va donant orientacions al company o companya perquè, sense veure-la, en vagi construint una d'igual amb el seu tangram. Quan hagin acabat, aixecaran el cartó i comprovaran si les dues figures són iguals. Aquesta activitat es pot plantejar com un joc de competició per parelles, si donem la mateixa figura a totes les parelles i es va comptant el nombre d'instruccions que necessita cadascuna perquè un dels components la construeixi correctament. Per fer-ho, un alumne pot fer d'observador, comptar el nombre d'instruccions que ha necessitat cada parella i determinar quina ha guanyat el joc.
 - Organitzats per equips, es projecta a la pissarra una figura i cadascun dels equips l'ha de reproduir amb el tangram. La dificultat d'aquesta activitat es pot graduar mostrant inicialment els contorns interiors de la figura, i també mitjançant el nombre de peces que la componen.

- Les paradoxes amb el tangram es refereixen a dues o més figures similars compostes amb les mateixes peces, però una d'aquestes té més superfície que l'altra. Aquí en teniu alguns exemples:



El joc consisteix a ser el primer a esbrinar quina de les figures d'una paradoxa té una superfície més gran. Per esbrinar-ho, els equips construiran i observaran les figures sobre paper quadriculat i en mesuraran l'àrea per comprovar si, efectivament, les superfícies són diferents.

- **Juguem amb els pentòminos.** Amb els pentòminos és possible projectar una figura a la pantalla o pissarra digital perquè els alumnes, organitzats en equips o per parelles, la construeixin amb els seus pentòminos. Inicialment podem facilitar la figura amb el contorn de totes les peces marcat, i després fer-ho sense marcar-ne el contorn, elevat progressivament el nombre de peces per anar augmentant el grau de dificultat.

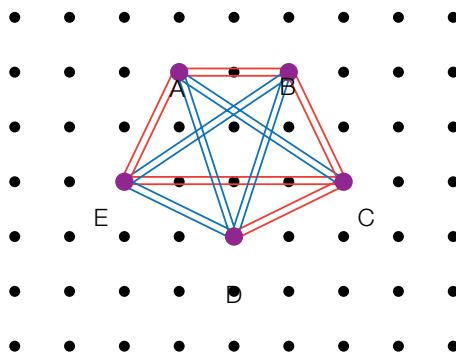


També podem jugar a construir cada equip una figura amb el nombre de peces que es determini, i dibuixar-ne el contorn sobre un paper centimetrat. Seguidament, cada equip passarà el seu dibuix al següent, que intentarà trobar-ne la solució sobre una altra quadrícula, en un temps prefixat. Quan s'acabi aquest temps, els equips es tornaran a intercanviar les figures, i així successivament fins que tots els equips hagin treballat sobre les figures de la resta de grups. Finalment, l'equip que hagi aconseguit construir correctament més figures serà el guanyador.

- **Juguem amb el geoplà.** El geoplà ofereix diverses i variades possibilitats de joc:
 - **El joc dels vaixells.** Podem adaptar el tradicional joc dels vaixells al geoplà, per què els alumnes aprenguin les coordenades dels punts de manera lúdica. Organitzats per equips de quatre, jugaran dos contra dos. Cada parella disposarà de dos geoplans, un per situar-hi els seus vaixells i un altre per anar-hi ubicant els llocs on van els seus llançaments. Després, posarà adhesius amb els nombres de l'1 al 10 a l'esquerra de la primera columna de pivots, i uns altres adhesius amb les lletres de la A a la J sobre la fila superior. A continuació, cada parella col·locarà en un dels geoplans la seva flota utilitzant adhesius: 5 vaixells d'1 quadrat, 4 de 2, 3 de 3, 2 de 4 i 1 de 5, tenint en compte que no poden coincidir els costats

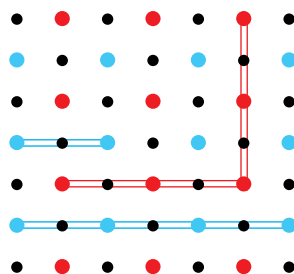
dels quadrats d'un vaixell amb els d'un altra. Quan tot estigui preparat, faran a sorts qui comença, i aniran fent els llançaments de manera consecutiva, excepte quan encertin, cas en què continuaran llançant fins que fallin. Per indicar els llançaments, hauran de dir el nombre de la fila i la lletra de la columna, per exemple 1-F, i l'altra parella respondrà segons correspongui: aigua, tocat o enfonsat. La parella que llança assenyalarà al seu altre geoplà, a les coordenades del seu llançament, el resultat, per exemple, col·locant-hi adhesius blaus (aigua), vermells (tocat) o negres (enfonsat).

- **El joc del SIM.** Aquest joc, que es diu així en honor al seu inventor, Gustavus I. Simmons, es juga en parelles. Sobre un geoplà (també es pot jugar sobre paper), es marquen els vèrtexs d'un polígon del nombre de costats que determinem, per exemple, un pentàgon, pintant els pivots corresponents amb pintura al tremp, plastilina, gomets... Després, per torns, cada jugador va col·locant gomes elàstiques, del color que hagi triat, entre els pivots que marquen els vèrtexs del polígon, tenint en compte que perdrà aquell que formi un triangle amb els tres costats del seu color. A l'exemple que es representa a continuació perd el jugador que va triar les gomes blaves, ja que ha format amb el seu color el triangle EBD.



- **El joc del Bridg-it.** Aquest joc, inventat pel matemàtic David Gale, està pensat per a dos jugadors.

Abans de començar, cal pintar els caps dels pivots del geoplà de dos colors diferents (per exemple, vermell i blau), de manera similar a la figura que es mostra a continuació.


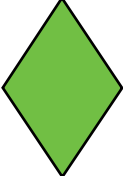
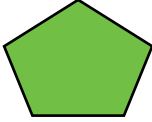

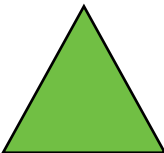
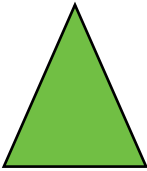
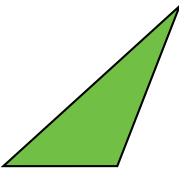

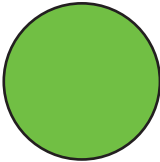

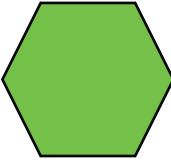


Cada jugador triarà gomes elàstiques d'un d'aquests dos colors. Després, sortejaran quins costats oposats del geoplà corresponen a cadascun, per exemple: jugador 1, superior-inferior; jugador 2, esquerre-dret. A partir d'aquest moment, per torns, cada jugador anirà unint amb les gomes elàstiques del color que li hagi correspost un parell de punts adjacents d'aquell mateix color, tenint en compte aquestes condicions:

- Les gomes poden estar en horitzontal o en vertical, però no en diagonal.
- No es pot creuar cap parell de gomes.

Guanyarà el jugador que abans aconsegueixi construir amb les gomes un camí continu que uneixi els dos costats del taulell que li han correspost. Així, per exemple, a la imatge de la figura hauria guanyat el jugador amb gomes elàstiques blaves.

- **Qui és qui?** Un altre joc divertit que podem adaptar perquè l'alumnat aprengui les característiques dels polígons és el Qui és qui?. Per jugar-hi, organitzem a la classe per parelles i entreguem un full de paper a cadascuna, amb una taula en què apareguin les figures geomètriques que vulguem treballar. Per exemple:

					
Rectangle	Rombe	Pentàgon	Trapezi	Triangle equilàter	Triangle isòsceles
					
Triangle escalè	Quadrat	Cercle	Trapezoide	Hexàgon regular	

Després, es preparen dues bosses opaques amb imatges en cartolina de cadascuna de les figures, amb l'objectiu que cada membre de la parella en tregui una.

A continuació, inicien la partida. Per torns, cada jugador farà a l'altre la pregunta que consideri oportuna, i aquest haurà de respondre Sí o No. En funció de la resposta, el primer anirà descartant les figures corresponents, fins que, en un dels seus torns, digui el nom de la figura que ha tocat a l'altre. Si l'encerta, guanya la partida, i si la falla, perd.

Guanyar la partida implica fer les preguntes més idònies, per exemple: *Té 2 o 3 dimensions? Té 3 costats? Té cap angle obtús? Té tots els costats iguals?*

Si el nostre contrincant ens respon que té 2 dimensions, 3 costats, que no té angles obtusos i que tots els costats són iguals, la figura que ha tret de la bossa ha de ser el triangle equilàter.

- **La recerca del tresor.** Un membre de cada equip, triat pels companys i companyes, surt fora de l'aula. Després, cada grup amaga un «tresor» a algun lloc de l'aula i elabora un plànol de la classe on hi hagi indicat el tresor i un camí que vagi des de la porta de la classe fins a aquest. A continuació, escriuen en un full a part unes instruccions perquè el seu company o companya trobi el tresor tan aviat com sigui possible. Tot seguit, entren a l'aula els nens i nenes que n'havien sortit i un equip darrere l'altre va donant, d'una en una, les instruccions que ha escrit: per exemple, 2 passes cap endavant, 3 passes a la dreta, 5 passes paral·leles a la finestra, 4 passes perpendiculars a la pissarra, etc. Guanya l'equip que aconsegueixi trobar el tresor amb el mínim nombre possible d'instruccions.

- **Juguem amb mosaics.** Els mosaics ofereixen diferents possibilitats de fer jocs divertits i creatius.

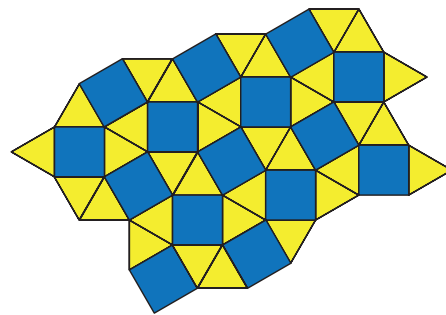
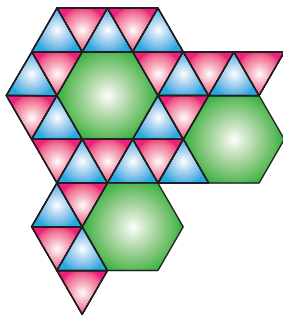
És possible fer un mosaic cooperatiu repartint les peces del mosaic entre els components d'un equip. Després, per torns i sense poder parlar, cada alumne hi va col·locant una peça, de manera que es vagi configurant el mosaic. Finalment, es mostraran els mosaics construïts per cada equip i es votarà quin agrada més. El que hagi obtingut més vots serà el guanyador.

El registre dels vots individuals permetrà treballar les taules de recompte i de freqüències, i també elaborar un gràfic de barres que representi el nombre de vots obtinguts per cada mosaic.

Una altra possibilitat és que, tal com vam fer amb el tangram, dos membres de l'equip construeixin una figura amb peces de mosaic sobre una plantilla que se'ls hagi facilitat prèviament. Després, separats per una pantalla, els altres dos membres de l'equip, sense veure la figura, l'han de reproduir seguint les orientacions dels companys. Guanyarà el primer equip que reconstrueixi la figura correctament.

Un altre joc senzill i divertit amb mosaics consisteix a introduir les tessel·les en una bossa opaca per què cada alumne, per torns, hi introdueixi la mà, en trïi una, l'explori amb els dits sense treure-la i digui en veu alta de quina figura es tracta. Després, extreu la tessel·la i comprova si ho ha dit bé.

Una altra possibilitat és que una parella de l'equip comenci a construir amb les tessel·les del mosaic una seqüència, seguint un patró, i que l'altra parella descobreixi el patró i continuï la seqüència.



Pàgines web

- **Rectes i angles.** Jocs per diferenciar recta, segment i semirecta i diferents angles.
<https://www.mundoprimary.com/juegos-educativos/jueg-mat-geo-14>
http://www.clarionweb.es/4_curso/matematicas/mat_406.htm
- **Geometria a casa.** Vídeo amb explicacions sobre figures planes aplicades a elements casolans.
https://www.youtube.com/watch?v=781m_LATgFw

Tractament de la informació.

Suggeriments didàctics

Metodologia: una experiència a l'aula

Segons el sociòleg Manuel Castells, en l'actual societat del coneixement cal educar les persones perquè siguin capaces de «transformar la informació en coneixement i el coneixement en acció». L'experiència següent ens mostra com és possible això.

Una alumna de 3r ha explicat a l'assemblea del dilluns a la resta de companys que estava molt contenta perquè havia adoptat un gos del centre d'acollida d'animals. A partir del seu relat, els alumnes han mostrat interès pel tema de l'abandonament dels animals domèstics i han decidit dur a terme un **projecte de treball**, per conscienciar la societat del problema de l'abandonament de les mascotes. Amb l'objectiu d'organitzar el treball, el mestre els ha traslladat les preguntes següents perquè, per equips, les responguin: *Què sabeu d'aquest tema? Què en voleu saber? Com us organitzareu per obtenir la informació? On buscareu informació? Com exposareu el treball que fareu?*

Després de reflexionar i debatre entre ells, primer en grups reduïts i després tota la classe, els alumnes han decidit que volen esbrinar el següent:

- En relació amb els nens i nenes de la classe:
 - a. Quants de nosaltres tenim mascotes?
 - b. Quines mascotes tenim?
 - c. Quantes de les nostres mascotes són comprades i quantes són adoptades?
 - d. Què fem amb les mascotes quan anem de vacances?
- En relació amb la localitat:
 - a. Quants animals abandonats arriben cada any a la gossera?
 - b. D'aquests animals, quants n'adopten després?

Per obtenir informació sobre els membres de la classe, els alumnes han seguit aquests passos:

1. Han elaborat un **qüestionari**, per ser respost per ells mateixos, amb les preguntes següents:
 - a. Tens mascotes?
 - b. En cas que en tinguis, quantes en tens?
 - c. En cas que en tinguis, quines mascotes tens?
 - d. En cas que en tinguis, les has comprat o les has adoptat?
 - e. Què fas amb la mascota quan te'n vas de vacances?
2. Cadascun dels membres de la classe ha completat el qüestionari.
3. S'han organitzat en equips de quatre i s'han repartit les preguntes i les respostes corresponents, de manera que cada grup se centrarà en l'anàlisi d'una d'aquestes.
4. Amb les respostes de la pregunta que li ha correspost, cada equip ha elaborat els documents següents:
 - Una **taula de recompte** semblant a la que apareix a la fitxa 12 (pàgina 213 del quadern de l'alumne).

- Una **taula de freqüències**, a partir de la taula de recompte, substituint els palets per nombres.
- Un **gràfic de barres** com el que apareix a la fitxa 14 del llibre de l'alumne, a partir de la taula de freqüències.

Després, el portaveu de cada equip ha mostrat a la resta de la classe el resultat de la seva tasca, ha explicat el significat del gràfic i ha exposat les conclusions a què han arribat.

Per obtenir la informació sobre els animals abandonats a la localitat, han decidit escriure una carta a la gossera municipal per demanar que, si era possible, una persona del centre els visités i els fes una xerrada informativa. La resposta del centre ha estat afirmativa i la persona que han enviat a l'escola els ha facilitat bastanta informació:

- Una taula i un gràfic de barres amb informació sobre el nombre d'animals abandonats recollits al centre i sobre el nombre d'animals adoptats per particulars durant els últims cinc anys.
- Una taula i un polígon de freqüències o **gràfic lineal**, en què apareixen els animals abandonats recollits pel centre durant els últims 12 mesos i on es veu a quina època de l'any es produeix un nombre més gran d'abandonaments.
- Els resultats d'un estudi que compara el nombre de persones que tenen mascotes i el nombre de persones que les abandonen.

Finalment, els alumnes han decidit que cada equip elabori un díptic o un cartell utilitzant la informació que ha recollit, amb l'objectiu de sensibilitzar altres persones de l'entorn sobre el problema de l'abandonament dels animals de companyia, especialment quan s'acosta l'època de les vacances.

Mitjançant aquesta activitat, l'alumnat ha tingut la necessitat d'elaborar un qüestionari i de fer el buidatge de la informació que s'hi ha respost. A més han pogut comprovar que la informació, abans d'organitzar-la en taules de recompte i de freqüència, era molt difícil d'entendre, per la qual cosa aquestes taules els han resultat molt útils. Han descobert que hi ha una manera encara més senzilla de presentar i interpretar la informació, a través de gràfics de barres o de polígons de freqüències.

Així mateix, quan la persona enviada per la gossera municipal els ha presentat la informació que li havien demanat, han pogut adonar-se de la necessitat de saber interpretar taules i gràfics, ja que en nombroses ocasions la informació ve presentada així.

I tot això s'ha fet de **manera significativa i motivadora**, ja que ha sorgit de les seves vivències quotidianes i hi havia una finalitat última: intentar millorar el tracte als animals i reduir l'índex d'abandonament de les mascotes a la seva localitat. Com diria Castells, aquests alumnes «han transformat la informació en coneixement i el coneixement en acció». Per aquest motiu, són molts els experts que recomanen aquest mètode de projectes per treballar el tractament de la informació en l'àrea de Matemàtiques, encara que, evidentment, altres metodologies, com les tasques competencials, els centres d'interès, els tallers o l'aprenentatge basat en problemes, també poden ser molt útils.

Pàgines web

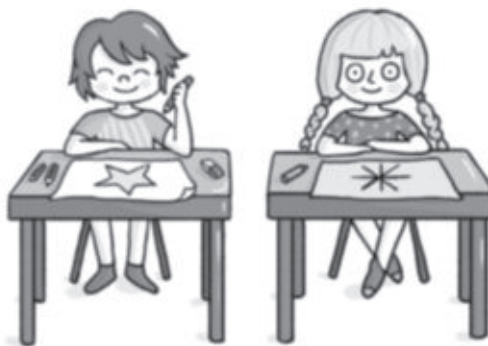
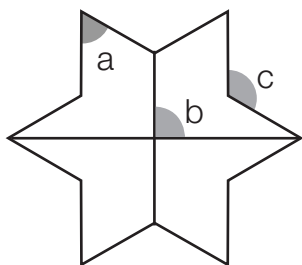
- **Gràfics.** Aquesta pàgina web disposa d'una sèrie de recursos per ajudar els alumnes a fer gràfics de diferents tipus.
<https://nces.ed.gov/nceskids/createagraph/default.aspx>
- **Barres.** Joc per crear gràfics de barres.
<https://www.cokitos.com/grafico-de-barras/>

Línies i angles

Nom _____ Data _____

1 Observa i contesta.

Avui la classe de Plàstica ha estat dedicada a les estrelles.
Mira la que ha dibuixat l'Alexandre!



- Quins tipus de línies ha utilitzat l'Alexandre per fer el dibuix?

- Quants segments formen l'estrella? _____

- Té el dibuix de l'Alexandre rectes paral·leles? _____

I perpendiculars? _____ Repassa-les amb un color.

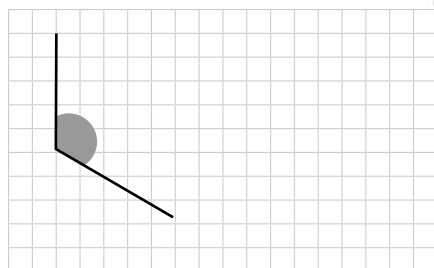
- Quin tipus d'angle és cadascun? Observa l'estrella i escriu *recte*, *agut* o *obtús*.

a ► _____ b ► _____ c ► _____

Mate+

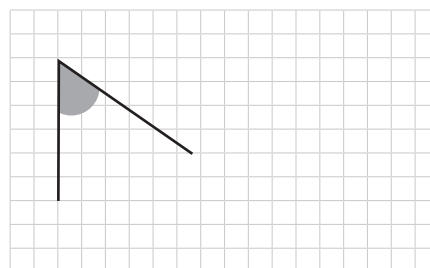
2 Llegeix, observa i dibuixa.

UN ANGLE MÉS GRAN



Ajuda't amb la quadrícula.

UN ANGLE MÉS PETIT



TALLER DE PROGRAMACIÓ

- SUGGERIMENTS DIDÀCTICS
 - Metodologia
 - Activitats col·lectives
 - Targetes de programació

Taller de programació.

Suggeriments didàctics

La robòtica i la programació són una part essencial del funcionament de la nostra societat i adquireixen un paper protagonista quan parlem de construir-ne una per a les pròximes generacions. La robòtica i la programació ens permeten actuar en la vida diària: des d'engegar o apagar l'ordinador fins a utilitzar un navegador, podem observar nombrosos exemples quotidians d'interacció amb dispositius que, en més o menys grau, han requerit una programació perquè els puguem fer servir i responguin com nosaltres esperem.

D'una manera gairebé inconscient, tots experimentem constantment amb la base de la programació en la nostra vida diària, els algorismes, que són seqüències ordenades d'operacions que resolen un problema. Per exemple, quan decidim fer una videotrucada per parlar amb alguna persona, primer busquem el seu nom en una llista de contactes; després, seleccionem el nom; i, finalment, hi pitgem al damunt per iniciar la comunicació. Construïm algorismes diàriament per complir els nostres objectius i, quan programem generant aquestes construccions, desenvolupem el **pensament computacional**. Aquesta és la base del taller de programació que es proposa treballar amb l'alumnat.

El taller permet que l'alumnat desenvolupi el pensament divergent i es familiaritzi amb conceptes i aspectes bàsics de la programació i la tecnologia, que desenvolupi l'orientació espacial i l'atenció visual i aprengui a programar seqüències d'operacions, alhora que afavoreix l'interès per l'experimentació i estimula la seva curiositat.

Posa en pràctica diferents processos mentals, habilitats i competències, de manera que desenvolupa el pensament lògic i possibilita aplicar-lo posteriorment en diferents contextos. Desenvolupa el pensament creatiu, la capacitat d'aprendre a aprendre des de l'assaig-error i l'autocorrecció, i propicia l'entrenament d'habilitats per treballar en equip respectant les aportacions de la resta dels companys i les companyes.

El taller de programació, d'altra banda, ofereix l'oportunitat de desenvolupar actituds positives i de confiança davant dels reptes, i redueix al màxim la frustració per l'error comès, que forma part de l'aprenentatge.

Metodologia

Per desenvolupar el pensament computacional es requereix experimentació i pràctica, així com familiaritzar-se amb l'assaig-error. Es tracta de facilitar oportunitats d'aprenentatge perquè l'alumnat posi en joc a l'aula tot el seu potencial.

La metodologia que suggerim per abordar el **taller de programació** advoca per plantejar activitats de manera oral i manipulativa com a pas previ a les activitats que es plantegen en el llibre, i també promou el desenvolupament d'activitats grupals en les quals l'alumnat pugui posar en pràctica totes les seves destreses.

De la mateixa manera, abans de fer les fitxes, se suggereix plantejar situacions similars a les que es proposen en el llibre, però simplificades i, si pot ser, posar-les en pràctica d'una manera

vivencial per interioritzar les mecàniques de les activitats del taller i facilitar la comprensió de l'aprenentatge. En aquest procés, és important iniciar el treball amb instruccions curtes i senzilles i anar-ne incrementant la dificultat o la complexitat a poc a poc.

La feina a l'aula es pot acompanyar també amb dibuixos que es facin a la pissarra, i plantejar inicialment les instruccions i els recorreguts en gran grup. D'aquesta manera, l'alumnat podrà observar amb claredat les peticions de les fitxes.

Aquesta manera d'abordar el taller permet treballar aspectes del pensament computacional i la programació d'una manera lúdica, col·lectiva i experimental, i ajuda l'alumnat a desenvolupar les competències necessàries sense percebre'l com una tasca complexa que el pugui bloquejar o desanimar.

Activitats col·lectives

Per abordar el taller de programació s'han de plantejar situacions d'aprenentatge col·lectives, com ja hem comentat anteriorment, que permetin a l'alumnat experimentar les matemàtiques que estan aprenent d'una manera natural, divertida i motivadora. Aquestes activitats implicaran per a ells un repte assequible i generaran un clima propici perquè es doni l'aprenentatge.

En primer lloc, és necessari generar un entorn segur en el qual l'alumnat pugui participar sense sentir-se jutjat i en el qual es promogui el suport entre iguals, ja que tots estan davant del mateix repte. Per tant, també s'ha de naturalitzar l'error com a part del procés de l'adquisició de competències.

En segon lloc, seria convenient utilitzar l'avaluació grupal com a eina d'aprenentatge. Per això, en finalitzar activitats en grup, pot ser interessant realitzar una coavaluació per valorar l'actitud, el treball en equip, la participació i la gestió eficaç del temps i permetre així que l'alumnat aprengui de la retroacció dels altres.

Així mateix, seria adequat ambientar les propostes mitjançant narratives que s'ajustin als interessos de l'alumnat i a situacions vinculades amb la seva realitat.

Proposem treballar les activitats següents:

- Tal com ja s'ha indicat en aquesta guia, és important que l'alumnat interioritzi la **lateralitat**, i aquesta serà molt important de cara a afrontar les propostes del taller de programació amb èxit. En aquest sentit, es poden realitzar activitats que treballin i reforcin aquest aspecte abans d'abordar les fitxes del taller (vegeu pàgina 165 del bloc de Geometria i Tractament de la informació).
- Elaborar targetes de direccionalitat (a dalt, a baix, esquerra, dreta) i proposar a l'alumnat, per torns, que en col·loqui una quantitat determinada de manera seqüencial. Un alumne o una alumna en triarà un altre perquè executi la seqüència. Es pot fer caminant, ballant, fent salts, movent una part del cos...

En un segon moment, es pot plantejar una variant d'aquesta activitat i demanar-los que dibuixin a la pissarra o en un full la seqüència indicada des d'un punt concret. Després es pot comentar el dibuix que ha originat la seqüència.

- Fer activitats bàsiques de **moviments sobre el pla** sense que hi hagi elements que distreguin. Primer sobre una quadrícula d' 1×10 i després sobre una de més gran, per exemple, de 6×6 . Es pot fer primer emprant el propi cos i després desplaçant un objecte qualsevol de l'aula sobre la quadrícula.

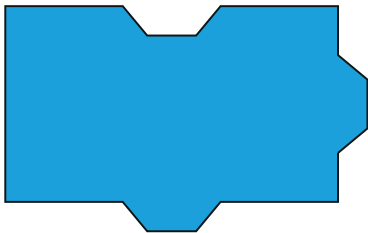
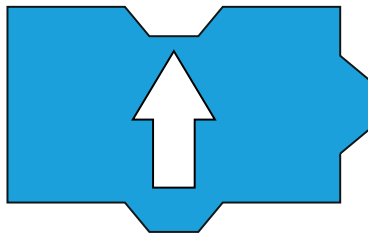
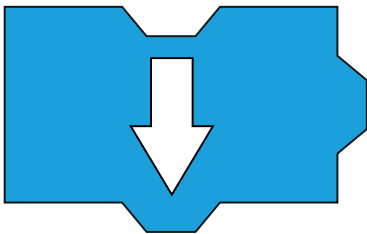
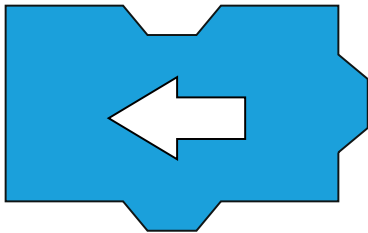
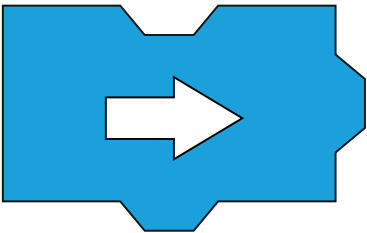
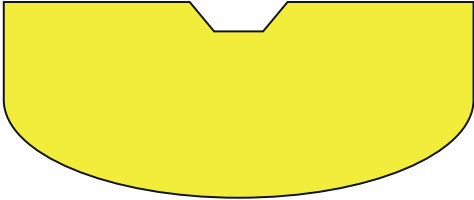
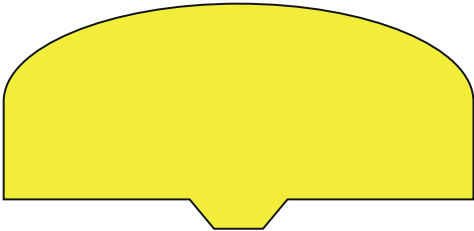
Després, es poden incloure elements en el pla. Tant si es disposa com si no d'un robot a l'aula, seria interessant plantejar recorreguts sobre un pla dibuixat a terra o en una graella i executar diferents instruccions programades prèviament.

Es pot animar l'alumnat perquè doni i dissenyi les seves pròpies ordres per complir objectius marcats, decideixi sobre les solucions òptimes i prengui decisions consensuades per executar unes o altres accions o instruccions i complir condicions prèviament definides. Per promoure el pensament divergent, es poden tapar caselles que obliguin l'alumnat a reelaborar instruccions o que anul·lin algunes de les solucions possibles, de manera que hagi d'oferir una alternativa.

- Dissenyar de manera col·lectiva taulers o mapes personalitzats i amb diferents formes geomètriques i després practicar, plantejar i executar diferents ordres sobre aquests.
- Elaborar targetes de programes ja establerts sobre un mapa i demanar a l'alumnat que, en parelles o en petit grup, descriu les instruccions que apareixen gràficament a les targetes. Demanar a la resta d'equips que confirmen si les instruccions descrites són correctes o no i, en cas necessari, que descriu les noves instruccions que corregeixen els errors. Es poden preparar targetes de programes de diferents nivells amb rutes més o menys complexes.
- Emprar un programari digital de programació adaptat a l'edat i el nivell de l'alumnat i dur a terme un projecte o activitat de programació en petit grup. Per a això, es pot utilitzar, per exemple, el programa Scratch Jr. Algunes de les propostes que se suggereixen són:
 - Traslladar al pla digital els mapes i les instruccions marcades en les activitats de les fitxes del llibre de l'alumnat i comprovar que realment s'executen com s'havia previst.
 - Plantejar noves missions similars a les que es proposen en les fitxes i posar-les en pràctica amb el programa.
 - Dissenyar amb l'eina petites actuacions, relats gràfics, jocs, tests de preguntes o activitats interactives senzilles que, després, ells mateixos poden emprar i compartir amb altres equips.
- Crear instruccions a partir de targetes de programació. Es poden fer servir inicialment de manera aïllada i experimentar-hi. Una vegada ja coneixen bé el material, el poden utilitzar com a suport durant el treball de les fitxes del llibre de l'alumnat.

A més a més, pot ser interessant fer-les servir tant per inventar instruccions seqüencials i posteriorment executar els programes dissenyats com per, a partir d'una situació problemàtica plantejada sobre una quadrícula, convidar l'alumnat a construir el programa que creieu convenient, en funció d'unes claus prèviament definides i que l'alumnat ha de complir. Per a aquesta activitat, es poden emprar les targetes de programació que s'adjunten tot seguit. És convenient plastificar les fitxes per a una experiència manipulativa òptima.

TARGETES DE PROGRAMACIÓ



SITUACIONS D'APRENTATGE

1. Gran Recapte d'Aliments

Context

Ahir la mestra de la Carme ens va donar uns fulls per portar a casa. En aquests fulls es parlava del Banc dels Aliments i d'un recapte, d'una recollida molt gran de menjar, com ara llet, pasta, arròs, fruites i altres aliments. Com que no ho enteníem gaire, ens va explicar que l'escola col·laborava amb aquest recapte d'aliments per a persones que no tenen recursos o que no tenen casa.

Tots ens vam quedar sorpresos que a la nostra localitat hi hagi famílies que no tenen diners per poder comprar menjar.

Avui, el pare de la Marta ha vingut amb ella a classe per parlar amb la mestra i ha ofert un camp que té amb diferents plantes per donar la seva producció i així ajudar el Banc dels Aliments.

Tots ens hem posat ben contents però ens ha sorgit un dubte: Quanta fruita i verdura s'aconseguirà donar?

Tasca a realitzar

Calcular l'import que es recaptarà amb la recollida i la venda de la fruita i verdura de la finca del pare de la Marta.

Material

- Full per projectar a la PDI.
- Full de treball de l'alumne.
- Organitzador gràfic.
- Fitxes de Mate+.
- Avaluació de la situació d'aprenentatge 1.

Sabers bàsics

- Maneig de la suma, la resta i la multiplicació de nombres naturals resoltes amb flexibilitat i sentit: mentalment, per escrit o amb calculadora en situacions contextualitzades, estratègies i eines de resolució i propietats.
- Ús estratègic de les operacions (suma, resta i multiplicació) per resoldre situacions contextualitzades.
- Utilització dels atributs mesurables dels objectes (longitud, massa, capacitat, superfície, volum i amplitud de l'angle).
- Identificació de models geomètrics en la resolució de problemes relacionats.

Críteris d'avaluació

- 1.1. Interpretar la informació d'un problema i d'una situació de la vida quotidiana responent les preguntes plantejades o fent-ne de noves.
- 4.2. Descompondre un problema o situació de la vida quotidiana en tasques concretes, abordant-les d'una en una per poder trobar-ne la solució global.
- 6.2. Explicar idees i processos matemàtics utilitzats en la resolució d'un problema o justificant la solució obtinguda de forma verbal, amb l'ajuda del gest, la representació gràfica i també la representació digital.
- 8.1. Col·laborar en el treball en equip, tant en entorn presencial com virtual, escoltant els altres per reconèixer les seves aportacions, en situacions on es comparteixi i es construeixi coneixement de manera conjunta.
- 8.2. Col·laborar activament amb els altres per assolir els objectius del grup relatius a la construcció del coneixement.

Indicadors d'avaluació

- Interpreta la situació del problema i la tradueix a llenguatge matemàtic.
- Descompon el problema en passos concrets.
- Realitza correctament els càlculs amb les operacions bàsiques.
- Expressa els imports de la venda de tots els productes, i justifica la solució obtinguda per escrit.
- Gestiona correctament el treball en grup.
- Respecta les aportacions de tots els membres.

Activació de coneixements previs

Per activar els coneixements previs de l'alumnat, podeu formular les preguntes següents:

- Recordes què és un metre quadrat?
- Saps com es calcula l'àrea d'un rectangle?
- Amb les dades que et dona el problema, sabries calcular l'àrea de cada zona del camp?
- Podries calcular quantes plantes hi ha en cada espai?

Fitxes de treball proposades

Les fitxes que es proposen a continuació tenen dos objectius bàsics. El primer serà utilitzar-les com a base per treballar continguts determinats a mesura que aquests apareixen en els exercicis de la situació. El segon serà resoldre dificultats puntuals que pugui tenir l'alumnat. Si ja les heu treballades a la classe, no cal tornar-les a considerar.

Numeració	Càlcul i operacions	Resolució de problemes	Mesura	Geometria i tractament de la informació
Fitxa 1	Fitxes 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16 i 17	Fitxes 4 i 18	Fitxes 5, 7 i 10	Fitxa 9

Seqüència didàctica

- Projecteu la imatge del [plànol de la finca](#) a la PDI i presenteu el context de la situació que s'ha de resoldre.
- Repartiu el full de treball de l'alumne i l'organitzador gràfic a cada infant, i feu-los observar que en el full trobaran els espais per completar els resultats dels càlculs que es realitzin. En el [full de treball](#) hi ha una part per resoldre de forma individual i una altra per resoldre en grup. A l'[organitzador gràfic](#) l'alumnat trobarà els espais per omplir la part de coneixements previs, els passos a seguir per resoldre la situació, un apartat referent al treball cooperatiu i una autoavaluació final.
- Formuleu a l'alumnat les preguntes d'[activació de coneixements previs](#). A continuació, demaneu-los que omplin individualment l'[apartat «Activació de coneixements previs»](#) de l'organitzador gràfic i recordeu -los que totes les respostes poden ser correctes. Proposeu compartir algunes de les respostes escrites amb tota la classe.
- Després, formeu equips de quatre, per tal que treballin de forma conjunta durant la resta de l'activitat. Un cop realitzats els equips, l'alumnat completarà l'[apartat «El meu equip»](#), dins l'organitzador gràfic, posant els noms dels membres de l'equip.
- Demaneu a cada equip que planifiqui els passos que caldria seguir per resoldre la situació plantejada i els escrigui a l'[apartat «Passos a seguir»](#) de l'organitzador. Un cop escrits, podeu posar-los en comú i acordar uns passos comuns a seguir entre tot el grup classe, o bé podeu deixar que cada grup segueixi la seva planificació i analitzar com l'implementen. En el moment de planificar, podeu suggerir que pensin en els aspectes següents:
 1. Quina informació necessitem saber?
 2. Quines operacions hem de realitzar?
 3. Quin és l'ordre dels càlculs necessaris?
 4. És el mateix el nom de la planta que el producte que ens proporciona? (Per exemple, vinya i raïm)
- Demaneu a l'alumnat que iniciï els passos planificats lliurement. Si ho creieu necessari, podeu orientar-los amb aquest model d'itinerari per completar la tasca:
 1. *Us proposem que el grup classe faci un treball previ per facilitar que trobin quina serà l'operació necessària per resoldre cada fase de la situació.*
 - Per fer-ho, els podeu proposar que facin la [fitxa 18](#) de l'apartat de [Resolució de problemes](#), on es treballen estratègies per trobar l'operació necessària en diferents tipus de problemes.
 - Si detecteu dificultats en la tria de les dades del plànol o de la llegenda, podeu proposar la [fitxa 4](#) de l'apartat de [Resolució de problemes](#), per ajudar a identificar quines són les dades importants en cada fase del problema.
 2. *Treballem sobre el plànol: calcular el perímetre i l'àrea de cada zona de conreu.*
 - A la proposta d'activació de coneixements previs es pregunta directament a l'alumnat si saben calcular el perímetre i l'àrea d'un quadrat. En funció de les respostes, podeu proposar que completin la [fitxa 9](#) de l'apartat de [Geometria](#), que els ajudarà a saber aplicar aquests càlculs.
 - En cas de dificultats, també els podeu proposar que completin la [fitxa 5](#) de l'apartat de [Mesura](#), on es treballen les unitats de longitud.
 3. *Calcular el nombre total de plantes que hi ha a cada zona del camp.*
 - Proposeu a l'alumnat que analitzi la taula amb la quantitat de plantes que hi ha per cada metre quadrat i així identifiqui les dades que seran necessàries per fer els càlculs.
 - Per tal de realitzar els càlculs, us recomanem que el grup classe treballi la [fitxa 12](#) de l'apartat de [Càlcul i operacions](#), on es realitzen aproximacions als resultats d'operacions senzilles. L'aproximació als resultats ja s'ha presentat com un pas opcional per resoldre la situació. Les activitats 4 i 5 d'aquesta fitxa proposen operacions relacionades amb productes vegetals que contextualitzen la situació.
 4. *Tenim en compte la producció de cada planta: calcular el nombre total de quilograms de cada producte.*
 - Per treballar amb el grup classe les unitats de massa, us recomanem la [fitxa 7](#) de l'apartat de [Mesura](#).
 - Seria interessant establir una comparació entre les quantitats de cada producte que l'alumnat consumeix habitualment a casa i les que es cullen de cada zona del camp per contextualitzar les quantitats obtingudes.

5. A partir del preu de cada producte, calcular els imports de venda de la quantitat calculada.
 - Es pot proposar un treball d'investigació previ per veure preus reals dels productes al mercat local o en botigues properes. En cas necessari, es poden consensuar amb el grup classe, de manera que tothom utilitzi els mateixos valors.
 - Us recomanem que el grup classe completi la **fitxa 1** del bloc de **Numeració**, on es presenten les centenes.
6. Calcular la suma total dels imports de venda dels productes i l'import total, que serà la quantitat que s'aportarà al Gran Recapte d'aliments.
 - En cas de dificultats amb l'ús correcte de quantitats en euros, podeu proposar la **fitxa 10** de l'apartat de **Mesura**. Aquest treball es podrà reforçar de forma manipulativa utilitzant les monedes i bitllets del sobre de material de l'alumne o de la capsa de material d'aula.
 - Si l'alumnat no domina les operacions amb nombres grans (tres xifres), podeu demanar-los que utilitzin la calculadora o proposar alguna de les fitxes que presenten la multiplicació i les taules de multiplicar (**6, 8, 10, 11, 14, 15, 16 i 17**) de l'apartat de **Càlcul i operacions**.
- Un cop resoltes totes les operacions i expressats els resultats finals, recomaneu a cada equip que s'intercanviïn els fulls de treball amb la solució de la situació, per tal de fer una **coavaluació** de la feina realitzada. Aquesta revisió ha de servir perquè l'alumnat s'ajudi entre si i aprengui a cooperar entre els diferents equips.
- Poseu en comú les respostes a la situació plantejada amb tot el grup classe.
- Demaneu als alumnes que omplin individualment l'apartat «**Què he après?**» de l'organitzador i, a continuació, proposeu a alguns alumnes que comparteixin el que han après al llarg de la resolució de la situació d'aprenentatge.
- Pregunteu a cada equip com s'han gestionat els diferents rols individuals dins l'equip de treball. En cas de trobar dificultats amb algun membre de l'equip, podeu gestionar-ho proposant compromisos individuals per a la propera vegada (per exemple, escoltar els altres membres de l'equip, complir la tasca que li ha estat assignada, etc.).
- Finalment, cada alumne omple l'apartat «**Autoavaluació**» de l'organitzador.

Avaluació de la situació d'aprenentatge

Cada alumne, individualment, resoldrà l'**Avaluació de la situació d'aprenentatge**.

Orientacions metodològiques

Introduïu la situació parlant de conceptes com ara la pobresa, el malbaratament d'aliments, la solidaritat o la tasca dels Bancs dels Aliments per fer arribar aliments a persones en situació de precarietat del nostre entorn. A continuació podeu encetar un debat a classe amb preguntes com aquestes:

- Què en penses, d'aquest tema de recollir menjar per a gent que en necessita?
- Quina opinió tens sobre els problemes del medi ambient i la contaminació?
- I sobre la solidaritat amb la gent que ho necessita?

Comenteu que el Banc dels Aliments és una organització que cada any organitza el Gran Recapte d'Aliments. Podeu comentar que, gràcies a l'ajuda que ofereixen moltes persones, com ara el pare de la Marta, el Banc dels Aliments distribueix menjar i altres ajudes a les persones que ho necessiten.

A continuació, presenteu el mapa del camp i parleu del que produeix cada planta com a dades aproximades.

A la proposta de situacions d'aprenentatge de Llengua+ també apareix un recull d'activitats al voltant del Gran Recapte d'Aliments. Podeu plantejar aquesta situació en les dues àrees al mateix temps.

D'altra banda, us proposem una recerca d'entitats locals que facin tasques d'aquests tipus, quins tipus d'aliments són més útils, què en fan i en quins moments de l'any desenvolupen la major part de les seves activitats.

També seria recomanable visitar el mercat de la localitat per consultar als venedors sobre les plantes i els productes agrícoles de proximitat, quins es cullen en la temporada en què realitzeu l'activitat, quina caducitat tenen, què fan amb els que no es venen...

Utilitzeu la tècnica de treball cooperatiu 1-2-4 per compartir els resultats obtinguts amb la resta de membres del grup, fomentant la coavaluació i l'autoavaluació quan els càlculs donen resultats diferents.

Descripció del material

Aquest material es podrà descarregar de la web en format PDF per imprimir o ser projectat a la classe.

1. Full per projectar

2. Full de treball de l'alumne

La proposta de la situació d'aprenentatge és que l'alumnat treballi en grups de quatre, però inclou unes qüestions que recomanem que l'alumnat respongui de forma individual o en parelles. Un cop completades, es proposa fer una posada en comú amb el grup classe per comentar els resultats obtinguts i passar a la tasca en grup.

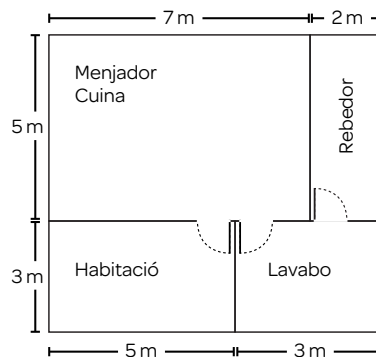
3. Organitzador

1. Gran Recapte d'Aliments

Situació

Els pares de la Juliana han comprat un apartament a la platja i han trobat que les rajoles del terra estan una mica malmeses. Com que el pare és força manyós, la família ha decidit que intentaran canviar les rajoles entre tots. A la Juliana li ha tocat calcular quantes rajoles necessiten i quant costaran.

La distribució de l'apartament la pots veure en el plànol. A la cuina-menjador hi volen posar unes rajoles que imiten la fusta, que valen 10 € cada m²; i al rebedor i el lavabo en posaran unes de color gris que valen 5 € cada m².



1. Escribe les dades facilitades i fes els càlculs que es demanen.

Cuina-menjador

Mida horitzontal:

Mida vertical:

Àrea:

Rebedor

Mida horitzontal:

Mida vertical:

Àrea:

Preus de les rajoles

Rajoles imitació fusta:

Rajoles grises:

Habitació

Mida horitzontal:

Mida vertical:

Àrea:

Lavabo

Mida horitzontal:

Mida vertical:

Àrea:

2. Fes les operacions.

Quant valen les rajoles de la cuina-menjador?

Quants m² de rajoles necessiten?

Preu de cada m² de les rajoles:

Quant valen en total:

I les del lavabo?

Quants m² de rajoles necessiten?

Preu de cada m² de les rajoles:

Quant valen en total:

I les de l'habitació?

Quants m² de rajoles necessiten?

Preu de cada m² de les rajoles:

Quant valen en total:

Finalment, quant valen les del rebedor?

Quants m² de rajoles necessiten?

Preu de cada m² de les rajoles:

Quant valen en total:

3. Indica quant valen totes les rajoles de l'apartament:

Tractament de l'avaluació en el projecte

El projecte **Mate+** ofereix diferents recursos per facilitar la tasca d'avaluació de l'alumnat:

Proves de control i avaluació

Les proves d'avaluació incloses en aquest material estan dissenyades per fer-se en dues sessions de treball. Aquestes proves permeten controlar el procés d'ensenyament i aprenentatge dels alumnes, per mitjà de comprovar permanentment el nivell d'adquisició dels sabers bàsics i el nivell de desenvolupament de les Competències específiques de Matemàtiques.

- 1. Avaluació inicial.** Prova destinada a valorar la situació de partida de l'alumnat a l'inici de curs.
- 2. Avaluacions mensuals i trimestrals.** Es proporcionen:
 - **Prova de control i solucions.** S'hi recullen sabers corresponents als blocs del llibre de l'alumnat.*
 - **Competències específiques i Criteris d'avaluació.** Es relacionen les competències específiques i els criteris d'avaluació amb les activitats de cada prova.
- 3. Taules de registre.** S'ofereix un quadre de registre per recollir els nivells de domini dels criteris d'avaluació i un registre de l'avaluació del desenvolupament socioemocional.

* Les competències 7 i 8 no seran avaluades amb proves de control escrites.

Avaluació inicial

Nom _____ Data _____

1 Escolta el dictat i escriu els nombres.

○ ○ ○ ○ ○ ○

2 Escriu com es llegeix cada nombre. Després, ordena'ls de més gran a més petit.

64 ► _____

100 ► _____

99 ► _____

21 ► _____



○ ○ ○ ○ ○ ○

Mate+

3 Escriu els nombres anterior i posterior.

○ — 198 — ○ ○ — 59 — ○

○ — 76 — ○ ○ — 99 — ○

4 Descompon el nombre 179 de quatre maneres diferents.

	C	D	U					
179					+		+	
					+		+	
					+		+	
					+		+	

5 Suma.

$64 + 28$

$92 - 45$

$71 - 29$

$106 + 31 + 62$



Mate+

6 Resta.

$60 - 30 = \square$

$95 - 85 = \square$

$50 - 2 = \square$

$90 - 80 = \square$

$65 - 55 = \square$

$40 - 7 = \square$

$90 - 20 = \square$

$75 - 35 = \square$

$70 - 5 = \square$

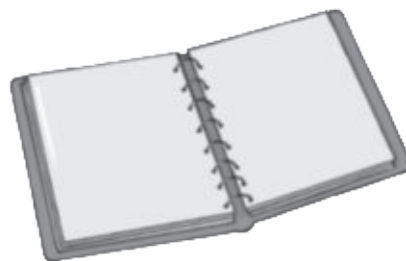
$52 - 41$

$99 - 27$

$45 - 12$

7 Llegeix i resol.

- A 3r A hi ha 27 alumnes. Han repartit 27 llibretes i 18 bolígrafs. Quants bolígrafs falten perquè tots en tinguin?



DADES

SOLUCIÓ

OPERACIÓ

Mate+

- En una bossa hi ha 190 caramels i en una altra, 163. Quants caramels cal posar a la segona bossa perquè n'hi hagi la mateixa quantitat a totes dues?

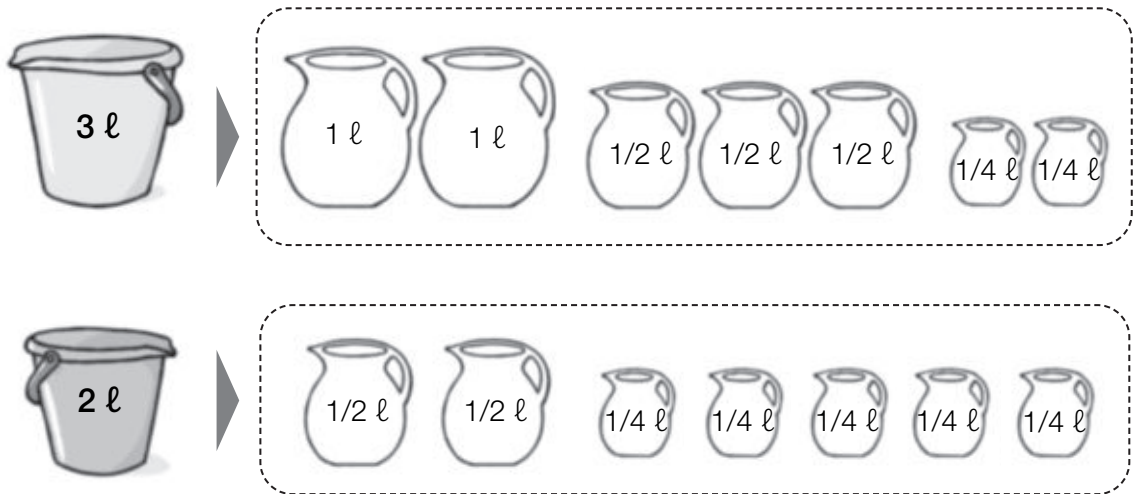


DADES

SOLUCIÓ

OPERACIÓ

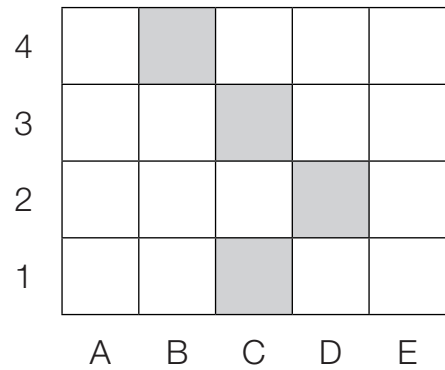
8 Observa i pinta el total de recipients que es poden omplir amb l'aigua de cada galleda.



9 Pinta les caselles indicades. Després, escriu.

blau les caselles A2, C4 i E3

vermell les caselles A1, B3 i D4



Mate+

Coordenades de les caselles grises ► , , i

10 Observa i uneix.

L'Anna, l'Olga i la Sara han obtingut el mateix nombre de vots per ser delegada de classe. La mestra, sense mirar, treurà el nom d'una d'elles.



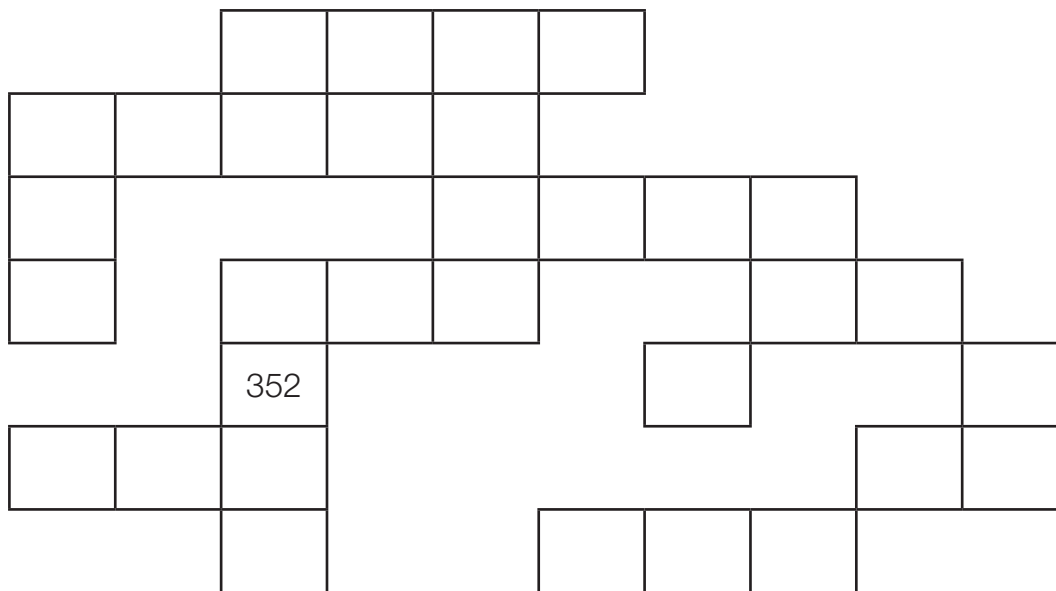
- Segur que treu •
 - És possible que tregui •
 - És impossible que tregui •
- el nom de l'Anna.
 - el nom d'un nen.
 - el nom de l'Olga.
 - el nom d'una nena.
 - el nom de la Sara.



Prova 1

Nom _____ Data _____

1 Recorda la taula numèrica i completa. Després, encercla.



Mate+

2 Descompon aquests nombres.

398	300	90	8
254			
137			
274			

3 Ordena aquests nombres de més gran a més petit i escriu $>$ o $<$ segons correspongui. Després, contesta amb lletres.

308 381

318

- Quin és el nombre anterior a 318? _____
- I el nombre posterior a 381? _____

4 Descompon el nombre 381 de quatre maneres diferents.



5 Completa.

$17 + \boxed{} = 67$

$80 - \boxed{} = 20$

$48 + 9 = \boxed{}$

$\boxed{} + 30 = 65$

$\boxed{} - 25 = 30$

$56 - 9 = \boxed{}$

$162 + \boxed{} = 362$

$356 - \boxed{} = 300$

$222 + 99 = \boxed{}$

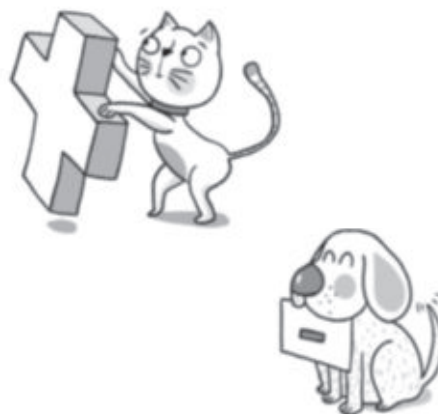
$\boxed{} + 200 = 331$

$\boxed{} - 25 = 225$

$354 - 99 = \boxed{}$

6 Calcula.

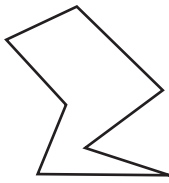
$184 + 98 + 103$

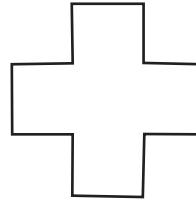


$254 + 124$

$164 - 127$

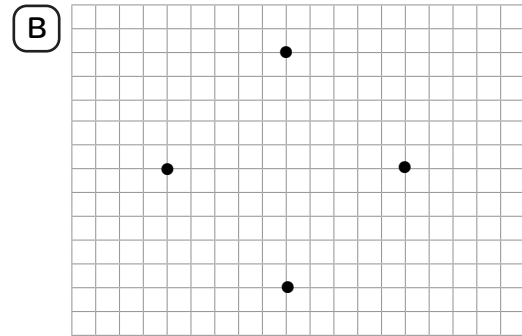
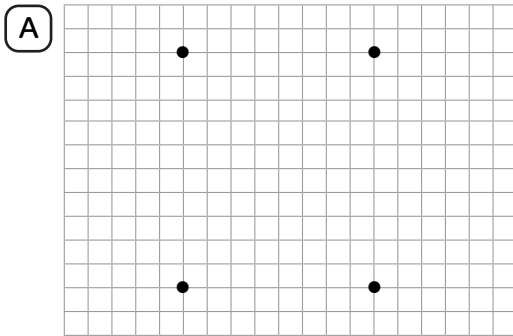
8 Quants segments formen cada figura? Escriu-ho.





- Per quin tipus de línies estan formades les figures anteriors?

9 Uneix els punts per formar rectes secants. Després, contesta.



- Quants angles formen les rectes secants que has dibuixat? _____
- Quins tipus d'angles són? Al requadre A, els angles són _____
Al requadre B, els angles són _____
- On es troba el vèrtex de cada grup d'angles?
Marca'l i explica-ho.

10 En Lluís i la Paula han pensat dos nombres de tres xifres. Llegeix i escriu-los.

La seva xifra de les centenes és un nombre més gran que 2.
La seva xifra de les desenes és més gran que la xifra de les centenes i el seu nombre anterior és el 6.
El nombre d'en Lluís és més gran que 373 i més petit que 375.

Lluís



La seva xifra de les centenes és un nombre més gran que 1 i menor que 3. La seva xifra de les desenes és igual que la de les unitats i sumen 8.

Paula



Avaluació inicial

- 195, 124, 37, 111, 78, 45
- 64 ► seixanta-quatre
100 ► cent
99 ► noranta-nou
21 ► vint-i-un
 $100 > 99 > 64 > 21$
- 197 - 198 - 199 58 - 59 - 60
75 - 76 - 77 98 - 99 - 100
- R. M. (resposta model):

C	D	U	
1	7	9	$100 + 70 + 9$
0	17	9	$170 + 9$
1	5	29	$100 + 50 + 29$
0	26	19	$260 + 19$
- $64 + 28 = 92$ $92 + 45 = 137$
 $71 - 29 = 100$ $106 + 31 + 62 = 199$
- | | | |
|----|----|----|
| 30 | 10 | 48 |
| 10 | 10 | 33 |
| 70 | 40 | 65 |

 $52 - 41 = 11$
 $99 - 27 = 72$
 $45 - 12 = 33$
- 27 llibretes i 18 bolígrafs
 $27 - 18 = 9$
Falten 9 bolígrafs.
 - 190 caramels; 163 caramels
 $190 - 163 = 27$
Cal posar-hi 27 caramels.
- R. G. (resposta gràfica):
3 l ► R. M. pintar 2 gerres d'1 l i 2 gerres de $\frac{1}{2}$ l.
2 l ► pintar 2 gerres de $\frac{1}{2}$ l i 4 gerres d' $\frac{1}{4}$ l.
- R. G.
Coordenades de les caselles grises ► B4, C1, C3 i D2.
- Segur que treu ► el nom d'una nena.
És possible que tregui ► el nom de l'Anna, de l'Olga o de la Sara.

És impossible que tregui ► el nom d'un nen.

Prova 1. Octubre

1.

			312	313	314	315				
320	321	322	323	324						
330					334	335	336	337		
340			342	343	344			347	348	
			352				356		359	
360	361	362							368	369
			372				375	376	377	

2.

398	300	90	8
254	200	50	4
137	100	30	7
274	200	70	4

- $381 > 318 > 308$
 - Tres-cents disset.
 - Tres-cents vuitanta-dos.
- R. M.:
 $3C + 8D + 1U$
 $200 + 170 + 11$
 $3C + 81U$
 $200 + 100 + 80 + 1$
- | | | |
|-----|-----|-----|
| 50 | 60 | 57 |
| 35 | 55 | 47 |
| 200 | 56 | 321 |
| 131 | 250 | 255 |
- $184 + 98 + 103 = 385$
 $254 + 124 = 378$
 $164 - 127 = 37$
- juliol: 108 petxines;
final d'estiu: 328 petxines
Cal separar i restar.
 $328 - 108 = 220$
Van recollir 220 petxines a l'agost.
 - 123 cm; 53 cm
Cal ajuntar i sumar.
 $123 + 53 = 176$
L'avi mesura 176 cm.
- 7 segments; 12 segments
 - Una línia poligonal tancada.

COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES I CRITERIS D'AVUACIÓ

Avaluació inicial

COMPETÈNCIA ESPECÍFICA	CRITERIS D'AVALUACIÓ	ACTIVITATS
1	1.1. Interpretar la informació d'un problema i d'una situació de la vida quotidiana responent a les preguntes plantejades o fent noves preguntes.	7, 10
	1.2. Proposar representacions matemàtiques, amb recursos manipulatius, gràfics i digitals, que ajudin en la resolució de problemes i de situacions de la vida quotidiana.	8, 9
2	2.1. Emprar estratègies i formes de raonament diverses per resoldre un problema i explicar-ne el procés.	7, 9
3	3.1. Formular conjectures matemàtiques senzilles investigant patrons, propietats i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les.	3
4	4.1. Descriure rutines i activitats senzilles que es realitzin pas a pas, en situacions de l'aula i de la vida quotidiana.	2
	4.3. Reconèixer patrons, similituds i tendències en els problemes o situacions que es volen solucionar.	3
5	5.1. Realitzar connexions entre els diferents elements matemàtics valorant-ne la utilitat per raonar i fixar coneixements en un context matemàtic.	10
6	6.1. Reconèixer i usar llenguatge matemàtic present en el seu entorn donant-li significat.	1, 5, 6
	6.2. Explicar idees i processos matemàtics utilitzats en la resolució d'un problema o justificant la solució obtinguda de forma verbal, amb l'ajuda del gest, la representació gràfica i també la representació digital.	4

Prova 1. Octubre

COMPETÈNCIA ESPECÍFICA	CRITERIS D'AVALUACIÓ	ACTIVITATS
1	1.1. Interpretar la informació d'un problema i d'una situació de la vida quotidiana responent a les preguntes plantejades o fent noves preguntes.	9
2	2.1. Emprar estratègies i formes pròpies de raonar per resoldre un problema i explicar el procés.	7, 10
	2.2. Explorar, compartir i resoldre un mateix problema a partir de diferents propostes, parlant-ne. Sense biaix de gènere.	7
3	3.2. Proposar exemples de problemes i situacions explicant com es poden resoldre raonant i argumentant en les situacions on calgui aplicar-ho.	8
	3.3. Incorporar la utilització de la visualització i del raonament geomètric com a forma de raonament per entendre i gestionar la informació referida a l'espai.	8, 9
4	4.1. Descriure rutines i activitats senzilles que es realitzin pas a pas, en situacions de l'aula i de la vida quotidiana.	2, 4
	4.2. Descompondre un problema o situació de la vida quotidiana en tasques concretes, abordant-les d'una en una per poder trobar la solució global.	7
	4.3. Reconèixer patrons, similituds i tendències en els problemes o situacions que es volen solucionar.	1, 3, 6
6	6.1. Reconèixer i usar llenguatge matemàtic present en el seu entorn donant-li significat.	5

TAULES DE REGISTRE

Avaluació de competències

Nom: _____ Trimestre: _____

CRITERIS D'AVALUACIÓ (3r i 4t)	1	2	3	4
1.1. Interpretar la informació d'un problema i d'una situació de la vida quotidiana responent a les preguntes plantejades o fent noves preguntes.				
1.2. Proposar representacions matemàtiques, amb recursos manipulatius, gràfics i digitals, que ajudin en la resolució de problemes i de situacions de la vida quotidiana.				
2.1. Emprar estratègies i formes de raonament diverses per resoldre un problema i explicar-ne el procés.				
2.2. Explorar, compartir i resoldre un mateix problema a partir de diferents propostes, parlant-ne. Sense biaix de gènere.				
2.3. Demostrar la correcció matemàtica de les solucions d'un problema i la seva coherència en el context plantejat.				
3.1. Formular conjectures matemàtiques senzilles investigant patrons, propietats i relacions, així com fent deduccions i comprovant-les.				
3.2. Proposar exemples de problemes i situacions explicant com es poden resoldre raonant i argumentant en les situacions on calgui aplicar-ho.				
3.3. Incorporar la utilització de la visualització i del raonament geomètric com a forma de raonament per entendre i gestionar la informació referida a l'espai.				
4.1. Descompondre un problema realitzin pas a pas, en situacions de l'aula i de la vida quotidiana.				
4.2. Descompondre un problema o situació de la vida quotidiana en tasques concretes, abordant-les d'una en una per poder trobar la solució global.				
4.3. Reconèixer patrons, similituds i tendències en els problemes o situacions que es volen solucionar.				
4.4. Definir instruccions pas a pas per resoldre un problema i d'altres similars provant i duent a terme possibles solucions amb i sense dispositius digitals.				
5.1. Realitzar connexions entre els diferents elements matemàtics valorant-ne la utilitat per raonar i fixar coneixements en un context matemàtic.				
5.2. Interpretar situacions en contextos diversos reconeixent les connexions entre les matemàtiques i la vida quotidiana en situacions en què se'n pugui fer ús (se'n faci ús).				
6.1. Reconèixer i usar llenguatge matemàtic present en el seu entorn donant-li significat.				

6.2. Explicar idees i processos matemàtics utilitzats en la resolució d'un problema o justificant la solució obtinguda de forma verbal, amb l'ajuda del gest, la representació gràfica i també la representació digital.				
7.1 Identificar les pròpies emocions en abordar nous reptes matemàtics essent proactiu en la cerca de possibles solucions, demanant ajuda, si cal, formulant clarament la pregunta.				
7.2. Mostrar actituds positives davant de nous reptes matemàtics, com ara l'esforç i la flexibilitat, entenent l'error com una oportunitat d'aprenentatge.				
8.1. Col·laborar en el treball en equip, tant en entorn presencial com virtual, assumint-ne responsabilitats per a construir coneixement matemàtic.				
8.2. Implicar-se amb el grup, amb empatia i respecte, compartint les pròpies opinions, maneres de fer, estratègies i pensaments tot escoltant i reconeixent les aportacions de les altres persones per enriquir l'aprenentatge propi i col·lectiu.				

Observacions:

NIVELLS DE DOMINI

Nivell 1. Receptiu/va: adquireix nocions bàsiques del criteri però necessita ajuda i supervisió contínua.

Nivell 2. Resolutiu/va: desenvolupa i relaciona conceptes bàsics del criteri i resol situacions senzilles en un context determinat.

Nivell 3. Autònom/a: desenvolupa i personalitza el procés formatiu en l'adquisició del criteri i argumenta el procés en el desenvolupament de la situació contextualitzada.

Nivell 4. Estratègic/a: analitza la situació plantejada en el criteri, i desenvolupa estratègies creatives i innovadores en l'abordatge de la situació contextual.

NOTA. Per completar aquesta taula cal tenir present tota la informació recollida mitjançant els diferents instruments d'avaluació utilitzats durant el procés d'ensenyament aprenentatge, així com les proves de control, les observacions de la feina diària a l'aula, el quadern de treball i l'autoavaluació, entre d'altres.

INTEL·LIGÈNCIES MÚLTIPLES

TRACTAMENT DE LES
INTEL·LIGÈNCIES MÚLTIPLES
A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

Tractament de les intel·ligències múltiples a l'àrea de Matemàtiques

A l'àmbit educatiu, la intel·ligència tradicionalment s'ha considerat un concepte unitari. Així, s'entenia que qualsevol alumne o alumna podia tenir una intel·ligència més o menys desenvolupada, que es manifestava en unes capacitats concretes. L'any 1983, el psicòleg Howard Gardner, a l'obra Teoria de les intel·ligències múltiples, va proposar un concepte plural de la intel·ligència i va establir l'existència de diferents tipus d'intel·ligències localitzades en diferents àrees del cervell. Segons aquesta teoria, tots els éssers humans tenim la capacitat de conèixer el món a través de les relacions matemàtiques, del llenguatge, de la representació espaciotemporal, del pensament musical, de l'ús del propi cos, de la presa de consciència d'un mateix i de la interacció amb altres persones i amb els elements de l'entorn natural.

A partir de l'obra de Gardner, diversos autors van determinar l'existència de vuit tipus d'intel·ligències, diferents i independents entre si, que es desenvolupen de manera diferent en cada individu; així, hi ha persones que destaquen per la intel·ligència musical i d'altres per la capacitat per establir relacions socials. En cap cas podem dir que unes siguin més intel·ligents que les altres, ja que no és possible valorar cap tipus d'intel·ligència per damunt de les altres.

Tots els autors coincideixen a afirmar que aquestes intel·ligències, lluny de ser capacitats innates i inamovibles, es poden desenvolupar si l'entorn ofereix les condicions adequades per fer-ho.

Els tipus d'intel·ligència que es defineixen en aquesta teoria són els següents:

Intel·ligència lingüística

Fa referència a la capacitat d'utilitzar el llenguatge oral i escrit de manera eficaç, per informar, persuadir i adquirir nous coneixements. Els individus amb aquesta capacitat saben comunicar idees, memoritzen amb facilitat i tenen aptitud per a l'aprenentatge d'idiomes. Per treballar la intel·ligència lingüística a l'aula, podeu explicar contes, fer debats, escriure diaris, llegir llibres...

L'àrea de Matemàtiques, i en concret el projecte **Mate+**, afavoreixen el desenvolupament d'aquesta intel·ligència a través de les tasques i activitats següents:

- Comprensió oral de les explicacions del docent.
- Participació en les activitats col·lectives proposades.
- Intervencions espontànies a classe amb l'objectiu de resoldre dubtes.
- Plantejament oral d'una situació problemàtica que es resolgui amb una operació donada.
- Lectura comprensiva dels enunciats dels problemes.
- Expressió oral i escrita de la solució d'un problema.
- Comprensió dels enunciats de les activitats del llibre de l'alumne.
- Redacció correcta i precisa de les respostes a les preguntes plantejades.
- Aplicació del vocabulari propi de l'àrea de Matemàtiques.

Intel·ligència logicomatemàtica

És la capacitat de manejar nombres, relacions i patrons lògics d'una manera eficaç. Les persones que l'han desenvolupat tenen facilitat per calcular, per formular i verificar hipòtesis i per raonar científicament. Per treballar la intel·ligència matemàtica a l'aula és convenient jugar amb els nombres, exercitar el càlcul mental, resoldre problemes, treballar amb la calculadora...

Evidentment **Mate+**, pel fet de ser un material específic per a l'àrea de Matemàtiques, contribueix de manera significativa a desenvolupar en l'alumnat la intel·ligència logicomatemàtica. Aquestes són algunes de les activitats del projecte encaminades a aquest objectiu:

- Construcció del sistema numèric amb suport d'elements manipulatius.
- Descomposició de nombres.
- Aprenentatge i aplicació d'estratègies personals de càlcul mental.
- Maneig de la recta i les taules numèriques.
- Aplicació d'algorismes per a la resolució d'operacions.
- Construcció de les taules de multiplicar.
- Raonament i resolució de problemes.
- Identificació de figures i cossos geomètrics.
- Continuació de sèries numèriques o geomètriques.
- Realització de càlculs amb monedes i bitllets d'euro.
- Ús de mesures de longitud, capacitat i massa.
- Interpretació de gràfics de barres i de taules de dades.
- Anàlisi de probabilitats.

Intel·ligència espacial

És la capacitat de percebre els detalls, de representar idees de manera visual i de crear imatges mentals. S'aprecia en els individus que tenen facilitat per al dibuix i per elaborar gràfics i mapes conceptuals. Per desenvolupar aquesta intel·ligència a l'aula es poden fer activitats relacionades amb els jocs de construcció, la pintura, la creació de recursos literaris, la interpretació d'imatges (mapes, gràfics, vídeos)...

Mate+ contribueix al desenvolupament de la intel·ligència espacial a través de les activitats següents:

- Orientacions en un plànol i localització d'elements a l'espai.
- Interpretació d'imatges.
- Orientació a la recta i les taules numèriques per fer càlculs.
- Representació gràfica de les dades d'un problema.
- Dibuixos a partir d'un model, d'una figura o un cos geomètric donats.
- Representació i identificació d'angles.
- Dibuixos de figures simètriques i translacions.
- Representació de dades en un gràfic o una taula.

Intel·ligència musical

És la capacitat de percebre, distingir, transformar i expressar el ritme, el timbre i el to dels sons musicals. Les persones que tenen desenvolupada aquesta intel·ligència se senten atretes pels sons de la natura i per melodies de tota mena, i gaudeixen seguint un compàs. Cantar, escoltar música, tocar un instrument o diversos, seguir el compàs d'una melodia picant de mans... són activitats directament relacionades amb aquesta intel·ligència.

Algunes de les propostes que us suggerim al Llibre del professorat de **Mate+** contribueixen a l'entrenament de la intel·ligència musical.

Intel·ligència corporal-cinestèsica

És l'habilitat per utilitzar el propi cos i implica tenir destreses de coordinació, velocitat, flexibilitat, força i equilibri. Es manifesta en persones que destaquen en activitats esportives, dansa i expressió corporal. Participar en jocs tradicionals, com la rotllana, la corda, el mocador o el joc de tella; practicar qualsevol esport, fer coreografies o manipular materials amb diverses finalitats són algunes de les activitats que es poden dur a terme al centre escolar per treballar la intel·ligència corporal-cinestèsica.

La metodologia que s'utilitza en el projecte **Mate+** és eminentment manipulativa i afavorirà el desenvolupament d'aquesta intel·ligència. L'objectiu és que els nens i nenes treballin amb la realitat per comprendre-la i poder transformar-la posteriorment en símbols matemàtics (nombres i signes). Alguns dels exercicis que proposem al llibre de l'alumne relacionats amb la intel·ligència corporal-cinestèsica són aquests:

- Manipulació d'escuradents o de qualsevol altre tipus d'objecte per construir el sistema numèric o com a suport per al càlcul.
- Reconeixement de la lateralitat del propi cos.
- Reconeixement de la simetria en figures i cossos geomètrics.
- Construcció de figures amb el tangram.
- Activitats a l'aire lliure: jocs populars, curses...
- Escriptura correcta de la grafia dels nombres i dels signes matemàtics (+, -, ×, :, <, >, =).

Intel·ligència intrapersonal

És la capacitat per prendre consciència d'un mateix i conèixer les pròpies fortaleses i febleses, i actuar en conseqüència. Les persones que destaquen per la intel·ligència intrapersonal tenen una autoimatge adequada, capacitat de reflexió sobre els seus comportaments i tendència a l'autodisciplina. Per contribuir al desenvolupament de la intel·ligència intrapersonal de l'alumnat cal valorar l'esforç personal i fomentar el pensament crític.

A **Mate+** es planteja una metodologia oberta per a la resolució d'operacions matemàtiques, que permet a cada alumne o alumna treballar al seu ritme, en funció de la maduresa personal, i desenvolupar els procediments logicomatemàtics més adequats a les seves capacitats per resoldre operacions i problemes. D'aquesta manera, s'afavoreix la formació d'un pensament propi.

Intel·ligència interpersonal

És la capacitat de percebre els sentiments i les emocions dels altres, desenvolupar empatia i treballar cooperativament d'una manera efectiva. Aquesta intel·ligència està present en les persones que estableixen relacions socials amb facilitat i que tenen habilitats de lideratge. Per afavorir-ne el desenvolupament es poden practicar jocs de taula i jocs de rol.

A través de les activitats orals i dels jocs que proposem al Llibre del professorat de **Mate+**, l'alumnat tindrà l'oportunitat de desenvolupar la intel·ligència interpersonal, ja que tot sovint han de treballar cooperativament per aconseguir un objectiu comú.

Intel·ligència naturalista

És la capacitat d'interactuar amb la natura i de classificar i establir relacions lògiques entre elements de la flora, la fauna, les roques i els minerals, i d'analitzar-ne les semblances i les diferències.

La intel·ligència naturalista inclou habilitats d'observació, experimentació i reflexió sobre l'entorn.

Les persones que la tenen desenvolupada gaudeixen amb els treballs de camp i tenen consciència mediambiental. Per treballar aquesta intel·ligència a l'aula es poden fer excursions al medi natural i activitats de reconeixement d'animals, plantes i altres éssers de l'entorn.

Al projecte **Mate+** es treballen magnituds (longitud, massa, pes, capacitat) que permeten conèixer i descriure el medi que ens envolta. També s'hi plantegen problemes i situacions en els quals intervenen animals i plantes, amb la intenció d'apropar les Matemàtiques a la realitat. Aquestes activitats poden servir, a més, per repassar sabers propis de les Ciències naturals, com, per exemple, les característiques de les plantes, les classes d'animals i les seves formes de vida, els àmbits en els quals els alumnes entren en relació amb la flora i la fauna (zoològics, aquaris, horts, jardins)... El contingut d'aquests problemes, juntament amb les il·lustracions corresponents, contribueixen al desenvolupament de la intel·ligència naturalista.

TALLER PER A LES FAMÍLIES

TREBALLAR MATEMÀTIQUES A CASA

Taller per a les famílies.

Treballar Matemàtiques a casa

Les Matemàtiques són una assignatura instrumental i molt funcional, ja que tenen una gran utilitat en nombroses situacions de la vida quotidiana. Les famílies, per tant, també poden contribuir a un aprenentatge correcte d'aquesta matèria atorgant a diferents situacions quotidianes una intencionalitat educativa.

Amb la finalitat d'evitar contradiccions entre els aprenentatges que duen a terme els i les alumnes a l'escola i a la família, és important tenir en compte les consideracions següents:

- La representació de quantitats i la realització de càlculs senzills s'haurà de fer, inicialment, manipulant objectes reals (llapis, gomes, llibres, ninots, peces de fruita...). Més tard, podreu utilitzar barretes, escuradents, reglets... i finalment, es podrà utilitzar la xifra sense cap mena de suport manipulatiu.

No és pertinent, per tant, treballar la numeració referint-nos exclusivament a la grafia. Aquesta serà la part final d'un procés en el qual es pretén que el nen o nena entengui el significat del nombre, associant-lo a la quantitat corresponent, i sigui capaç de descompondre'l de diferents maneres en quantitats més petites.

- Els nombres es treballaran progressivament. Durant el curs de 3r l'alumnat passarà de saber el 199 a conèixer fins al 999 i el 1.000.
- És important que de bon principi els termes de les operacions es col·loquin sempre en horitzontal per fomentar el càlcul d'esquerra a dreta.
- El càlcul mental i les operacions es faran a partir de la descomposició de nombres. Per tant, desapareix el concepte de sumes o restes «portant-ne».
- És fonamental continuar practicant la composició i descomposició del nombre 10 i que, a partir d'aquesta, treballi també la del 100. Anomenem nombres complementaris les parelles de nombres que sumen 10 o 100.
- Totes les operacions s'han de relacionar amb situacions reals i properes, perquè l'aprenentatge adquireixi sentit. Per tant, davant de cada operació és convenient demanar al nen o nena que es plantegi un problema que es pugui resoldre amb el càlcul proposat. Aquest exercici ajudarà, a més, a comprendre i donar solució a qualsevol altre problema que els plantegeu vosaltres o els seus docents.

Activitats per a situacions quotidianes

- Utilitzarem alguns jocs tradicionals, com el dòmino, el parxís o les cartes, i altres joguines, com caixes enregistradores o monedes de joguina, per afavorir el treball amb els nombres i les operacions. Podeu variar aquests jocs canviant la numeració per proposar-los reptes adequats al seu nivell d'aprenentatge.

- Convé aprofitar la presència de nombres en situacions habituals per reflexionar sobre la importància que tenen i per crear petits «problemes quotidians» que els facin veure l'ús real de les Matemàtiques en la nostra vida. Per exemple, quan s'acosti el seu aniversari, els podeu proposar que us ajudin a calcular quantes lllaminadures heu de comprar per donar-ne un cert nombre a cada amic o amiga. També els podeu demanar ajuda per saber quants diners us falten per comprar alguna cosa, calcular el nombre de pàgines que us falten per acabar de llegir un llibre o quants dies falten per a les vacances d'estiu. Es tracta de proposar-los situacions reals en les quals es fan servir els nombres.
- Quan aneu a comprar, feu particips els nens i nenes de la compra: quin producte és més barat, si n'hi ha prou amb els diners que porteu per poder comprar tot el que necessiteu, quants diners us han de retornar...

Activitats de comptatge i manipulació d'objectes

- Si observeu que algun nen o nena té dificultats amb la construcció del sistema numèric, és important propiciar que manipulin objectes i escuradents fins que ells mateixos se sentin prou segurs per no necessitar aquest suport manipulatiu.
- Amb les taules numèriques assenyalau un nombre i feu activitats de comptatge cap endavant i cap enrere de 2 en 2, de 5 en 5, de 10 en 10, d'11 en 11... També els podeu fer preguntes d'aquest tipus: Si soc al 456 i n'avanço 32, a quin nombre arribo? Si soc al 218 i en retrocedeixo 20, a quin nombre torno? Si soc al 321 i avanço fins el 342, quants n'he avançat? Quants n'he avançat si passo del 198 al 208?
- Com que el camp numèric que treballem és més complex, convé que afavoriu la manipulació d'escuradents o altres elements perquè els resulti més fàcil el maneig de quantitats. Així, els podeu dir que formin un nombre donat amb escuradents o que facin diferents descomposicions d'una mateixa quantitat plantejant diferents operacions de forma manipulativa. Per exemple, $257 = 300 - 43$ (es posen 300 escuradents i se'n van retirant petites quantitats fins a arribar al 257); $257 = 100 + 157$ (s'uneixen dos grups d'aquest nombre d'escuradents)...

Complementaris que sumen 10, 100 o 1.000

- A partir dels complementaris del 10, que ja coneixen, avanceu als del 100 i 1.000. Si el complementari del 2 és el 8, del 20 serà el 80 i del 200 el 800.
- Construïu daus: un amb els nombres del 0 al 5 i un altre amb els nombres del 5 al 10; més endavant, avanceu al 100 o al 1.000 afegint-hi zeros.
- Trebal·leu els complementaris d'un nombre buscant la desena i la centena més propera. Per exemple, per trobar el complementari de 452:
 $452 + 8 = 460$ ► $460 + 40 = 500$; $500 + 500 = 1.000$; $8 + 40 + 500 = 548$ ► el complementari de 452 és 548

Activitats de numeració

- Identifiqueu i digueu el nombre anterior i el posterior d'un nombre donat.
- Digueu nombres més grans o més petits que un de proposat, o bé un nombre que estigui entre dos nombres donats.
- Compteu de 10 en 10 començant des de qualsevol nombre. També podeu comptar de 20 en 20, de 50 en 50, de 100 en 100...

0 – 100 – 200 – 300 – 400 – 500 – 600 – 700 – 800 – 900 – 1.000

111 – 211 – 311 – 411 – 511 – 611 – 711 – 811 – 911

200 – 250 – 300 – 350 – 400 – 450 – 500 – 550 – 600 – 650 – 700

- Empleneu la taula dels nombres de qualsevol família de les centenes.

		345		
363				

- Empleneu una secció de la taula numèrica amb alguns suports. Cal tenir en compte que la secció de la taula que seleccioneu només pot incloure les famílies de nombres que els nens i nenes coneixin en cada moment.

		356		

- Descomponeu nombres de diferents maneres.

368	$300 + 68$
	$200 + 150 + 18$
	$100 + 200 + 40 + 28$

- Canvieu de posició les xifres d'un nombre per formar un altre nombre diferent: 240-204-402-420.

Activitats per exercitar el càlcul i les operacions

Les operacions bàsiques són eines molt valuoses per a la resolució de problemes, als quals han d'aparèixer vinculades sempre que sigui possible. El dia a dia ofereix nombroses oportunitats per què l'alumnat consolidi aquests coneixements: anar a comprar, la preparació dels àpats del dia, els jocs, etc.

- Càlcul mental. Tan important o més que el càlcul escrit és el càlcul mental, ja que és el que més utilitzem en la vida quotidiana. Per aquest motiu, als nens i nenes els ensenyarem una sèrie de trucs que és convenient que practiquin a casa. Aquests trucs són:
 - ✓ Per sumar-ne 99, suma'n 100 i resta'n 1. Per exemple: $532 + 99 = (532 + 100) - 1 = 632 - 1 = 631$
 - ✓ Per restar-ne 99, resta'n 100 i suma'n 1. Per exemple: $715 - 99 = (715 - 100) + 1 = 615 + 1 = 616$
 - ✓ Per sumar el nombre següent a una desena completa (11, 21, 31...), suma les desenes i després afegeix un 1. Per exemple: $668 + 51 = (668 + 50) + 1 = 718 + 1 = 719$
 - ✓ Per restar el nombre següent a una desena completa (11, 21, 31...), resta les desenes i després treu-ne 1. Per exemple: $933 - 21 = (933 - 20) - 1 = 913 - 1 = 912$
 - ✓ Per sumar el nombre següent a una centena completa (101, 201...), suma les centenens i després afegeix un 1. Per exemple: $586 + 301 = (566 + 300) + 1 = 866 + 1 = 867$.
 - ✓ Per restar el nombre següent a una centena completa (101, 201...), resta les centenens i després treu-ne 1. Per exemple: $627 - 201 = (627 - 200) - 1 = 427 - 1 = 426$.
 - ✓ Per sumar el nombre anterior a una desena completa (19, 29...), suma la desena més propera i després treu-ne 1. Per exemple: $425 + 19 = (425 + 20) - 1 = 445 - 1 = 444$.
 - ✓ Per restar el nombre anterior a una desena completa (19, 29...), resta la desena més propera i després suma'n 1. Per exemple: $368 - 29 = (368 - 30) + 1 = 338 + 1 = 339$.
 - ✓ Per sumar el nombre anterior a una centena completa (99, 199...), suma la centena més propera i després treu-ne 1. Per exemple: $706 + 199 = (706 + 200) - 1 = 906 - 1 = 905$.
 - ✓ Per restar el nombre anterior a una centena completa (99, 199...), resta la centena més propera i després suma'n 1. Per exemple: $638 - 399 = (638 - 400) + 1 = 238 + 1 = 239$.
 - ✓ Per multiplicar un nombre per 11, multiplica el nombre per 10 i després suma'l al resultat. Per exemple: $7 \times 11 = (7 \times 10) + 7 = 70 + 7 = 77$.
 - ✓ Per multiplicar un nombre per 101, multiplica el nombre per 100 i després suma'l al resultat. Per exemple: $4 \times 101 = (4 \times 100) + 4 = 400 + 4 = 404$.
 - ✓ Per multiplicar un nombre per l'anterior a una desena completa (19, 29), multiplica el nombre per la desena més propera i després resta'l al resultat. Per exemple: $7 \times 19 = (7 \times 20) - 7 = 140 - 7 = 133$.
 - ✓ Per multiplicar un nombre per 110, multiplica'l per 100, després per 10, i a continuació suma els dos resultats. Per exemple: $9 \times 110 = (9 \times 100) + (9 \times 10) = 900 + 90 = 990$.
- **Estimacions o aproximacions.** La realització de càlculs aproximats també és molt útil en nombroses situacions de la vida quotidiana. Per fer-ho, és fonamental que els nens i nenes dominin l'aproximació de qualsevol nombre a la desena o la centena més propera. A continuació, oferim un exemple de cada tipus d'operació:

Suma: $123 + 593 \blacktriangleright 100 + 600 = 700$

Resta: $825 - 671 \blacktriangleright 800 - 700 = 100$

Multiplicació: $89 \times 9 \blacktriangleright 90 \times 9 = 810$

- **Les taules de multiplicar.** En aquest curs es treballa el concepte de multiplicació com una suma de sumands iguals i es reforça l'estudi de les taules. La memorització de les taules és molt important per fer posteriorment multiplicacions amb una certa fluïdesa. Podem proposar als nens i nenes que completin una taula com aquesta aplicant la propietat commutativa. Així, la taula del 7 començarà a 7×7 , ja que els productes anteriors han aparegut a les taules dels nombres del 0 al 6.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Es poden repassar les taules del 0, de l'1, del 10 i de l'11 amb aquests trucs:

- ✓ La taula del 0 sempre té com a resultat 0.
- ✓ La taula de l'1 sempre té com a resultat el mateix nombre.
- ✓ La taula del 10 sempre té com a resultat el mateix nombre afegint un 0 al final.
- ✓ La taula de l'11, des d' 11×1 fins a 11×9 , sempre té com a resultat el nombre que es multiplica repetit: $11 \times 4 = 44$.

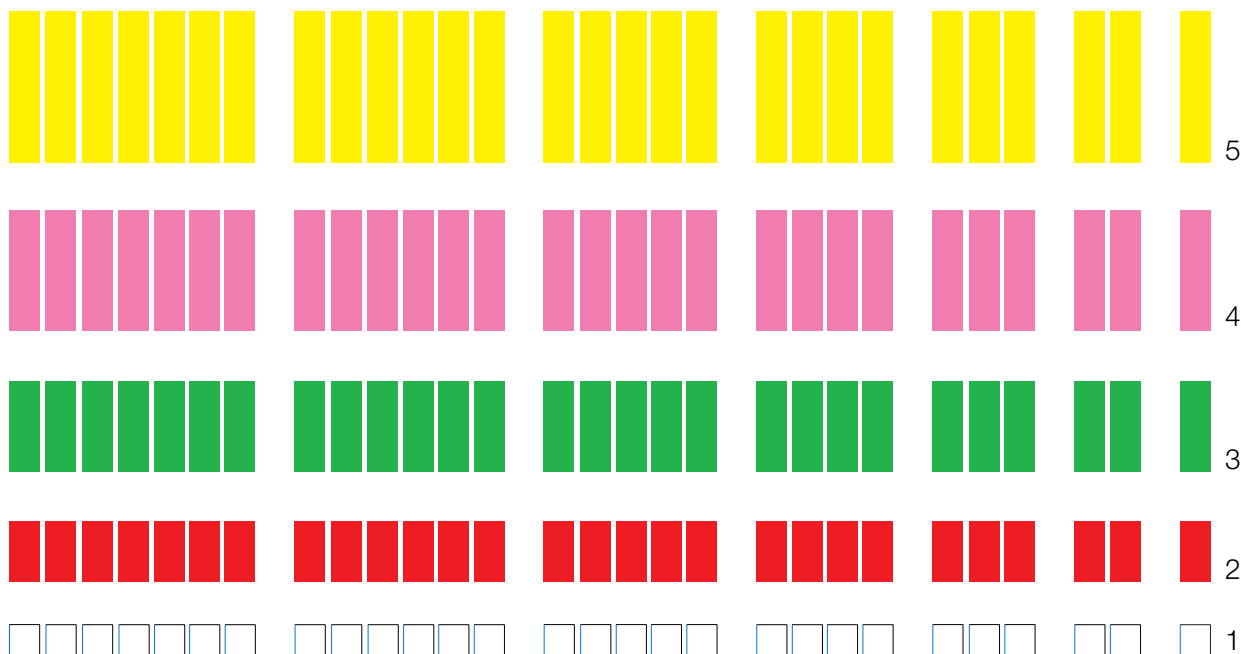
Després continuem amb altres taules:

- ✓ La taula del 2 són els dobles.
- ✓ La taula del 3 són els triples. També es pot calcular el doble i sumar-hi el nombre que es multiplica: $3 \times 7 = (2 \times 7) + 7 = 14 + 7 = 21$.
- ✓ La taula del 4 és el doble de la del 2.
- ✓ La taula del 5 va de 5 en 5.

Per a les taules del 6, del 7, del 8 i del 9, utilitzem els «trucs dels dits». Aquests trucs es poden trobar en aquestes webs:

- ✓ Taules del 6 al 9: <https://www.youtube.com/watch?v=rG4efrkb3DQ>
- ✓ Taula del 9: https://www.youtube.com/watch?v=IF98uNoi_IA

Una altra manera de memoritzar les taules d'una manera significativa i amena és construir-les amb reglets Cuisenaire, així com es mostra a continuació:



També es poden practicar les taules de manera lúdica a la pàgina web següent:

<http://www.multiplication.com/games/play/jungle-jim-and-monkeys>

- **Altres estratègies per resoldre operacions.** És important tenir en compte que per resoldre les operacions matemàtiques bàsiques no hi ha un mètode únic; hi ha diferents maneres de fer-ho i cada alumne triarà la que li resulti més còmoda. Aquí en tenim alguns exemples:
 - ✓ **Taules numèriques per sumar i restar.** Consisteix a operar movent-se en la taula cap amunt o cap avall, cap a la dreta o cap a l'esquerra.

Mate+

390	391	392	393	394	395	396	397	398	399
400	401	402	403	404	405	406	407	408	409
410	411	412	413	414	415	416	417	418	419
420	421	422	423	424	425	426	427	428	429
430	431	432	433	434	435	436	437	438	439
440	441	442	443	444	445	446	447	448	449
450	451	452	453	454	455	456	457	458	459
460	461	462	463	464	465	466	467	468	469
470	471	472	473	474	475	476	477	478	479
480	481	482	483	484	485	486	487	488	489
490	491	492	493	494	495	496	497	498	499

411 + 32

497 - 24

- ✓ **Descomposició dels termes d'una operació.** Es pot fer descomponent en els ordres corresponents (U, D, C...), i, després, passant-ho tot a unitats; o bé descomponent en unitats directament.

$$537 + 254$$

$$\begin{array}{r} 5 \text{ C} \quad 3 \text{ D} \quad 7 \text{ U} + 2 \text{ C} \quad 5 \text{ D} \quad 4 \text{ U} \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \quad \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ 7 \text{ C} \quad 8 \text{ D} \quad 11 \text{ U} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 700 + 80 + 11 = \mathbf{791} \end{array}$$

$$993 - 752$$

$$\begin{array}{r} \text{passa 1 C} \quad \text{passa 4 D} \quad \text{passa 2 C} \quad \text{passa 1 D} \\ 8 \text{ C} \quad 15 \text{ D} \quad 43 \text{ U} - 5 \text{ C} \quad 24 \text{ D} \quad 12 \text{ U} \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \quad \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ 7 \text{ C} \quad 25 \text{ D} \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ 2 \text{ C} \quad 1 \text{ D} \quad 31 \text{ U} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 200 + 10 + 31 = \mathbf{241} \end{array}$$

$$387 \times 2 = 774$$

$$300 \times 2 = 600$$

$$80 \times 2 = 160$$

$$7 \times 2 = 14$$

$$600 + 160 + 14$$

- ✓ **Arrodoniment d'un dels termes d'una operació.** Aquest mètode afavoreix la realització de càlculs mentals de manera àgil i segura.

Mate+

Passa 1

$$669 + 143$$

$$670 + 142 = \mathbf{812}$$

+ 1

$$295 - 99$$

$$296 - 100 = \mathbf{196}$$

$$298 \times 3$$

$$\begin{array}{r} + 2 \\ 300 \times 4 \quad 2 \times 3 \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ 900 - 6 \\ \mathbf{894} \end{array}$$

- ✓ **Patrons i claus.** Consisteix a fer un càlcul a partir d'un altre del qual coneixem el resultat. Per exemple, si $5 + 2 = 7$, aleshores $7 - 2 = 5$ i $15 + 2 = 17$; si $426 - 31 = 395$, aleshores $526 - 31 = 495$ i $426 - 41 = 485$; si $4 \times 4 = 16$, aleshores $14 \times 4 = 56$ i $314 \times 4 = 1.256$.

Finalment, cal destacar que, si bé els nens i nenes han de practicar molt per automatitzar les operacions bàsiques, es corre el risc que, a força de repetir, es converteixi en una acció rutinària i monòtona que afecti la motivació i l'interès per les matemàtiques. Per evitar aquests efectes negatius, tenim tres aliats que ja hem mencionat anteriorment:

- Les situacions de la vida quotidiana.
- Els recursos manipulatiu.
- Els jocs. En aquest sentit, Internet ens ofereix nombroses pàgines web, com la següent, que permet fer càlculs d'una manera amena i divertida:

<http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/mathman/mathmanmenu.htm>

