

Desenvolupar les
competències
matemàtiques



Les 4 claus
per aconseguir aules inclusives
i *pujar el nivell*
...o com treballar (bé) en un aula qualsevol

Xavier Vilella Miró

xvilella@xtec.cat

Setembre, 2012

Experiència

Reflexionar sobre la pròpia
pràctica educativa

Contrastar-la amb la Teoria

Enriquiment de les tasques i
de la gestió de l'aula

Compromís social

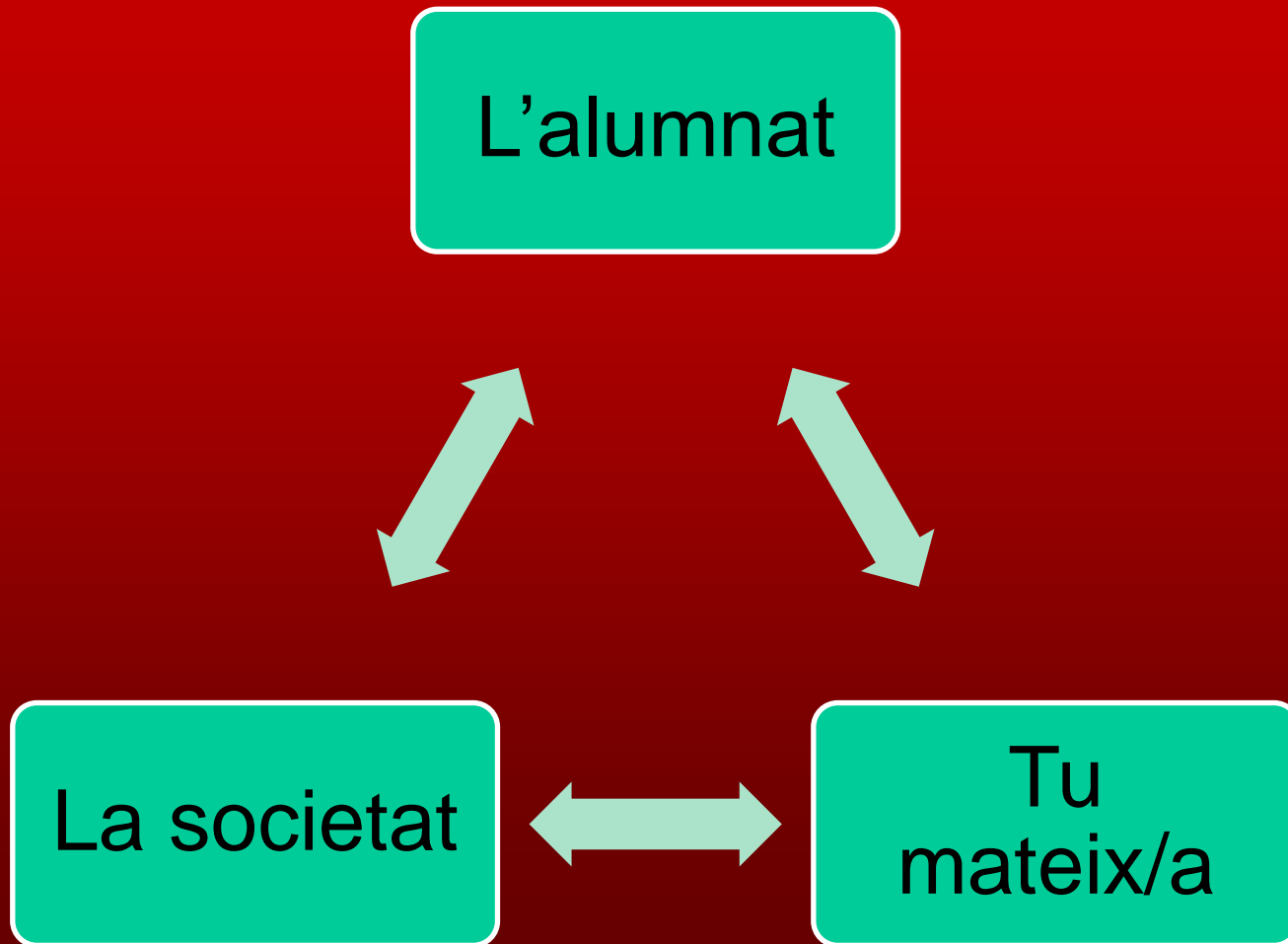
De retorn a la societat,
educant ciutadans
creatius, crítics,
competents

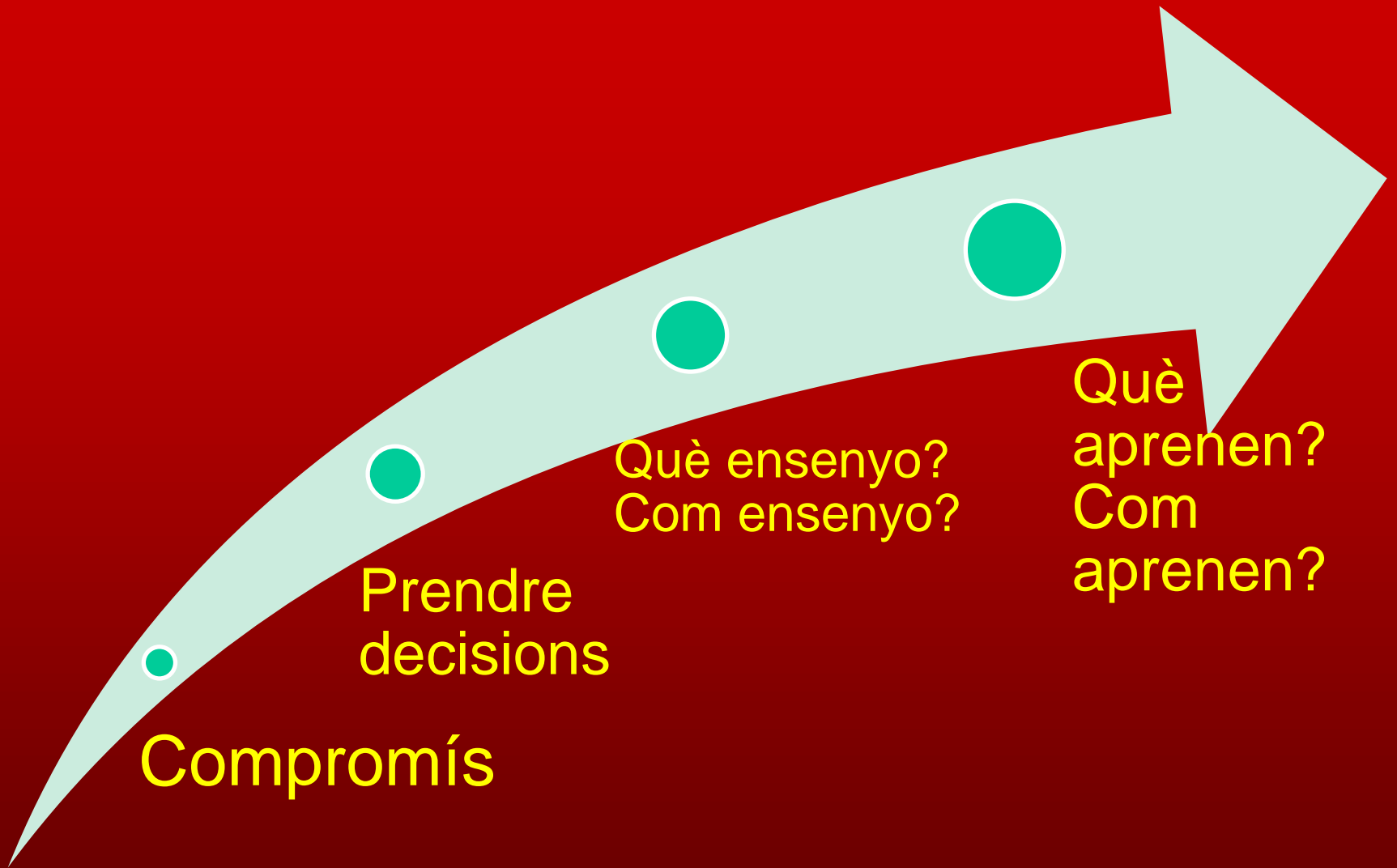
De millora de
l'aprenentatge de
l'alumnat

Compromís professional

De millora individual i
col·lectiva

Un compromís amb...





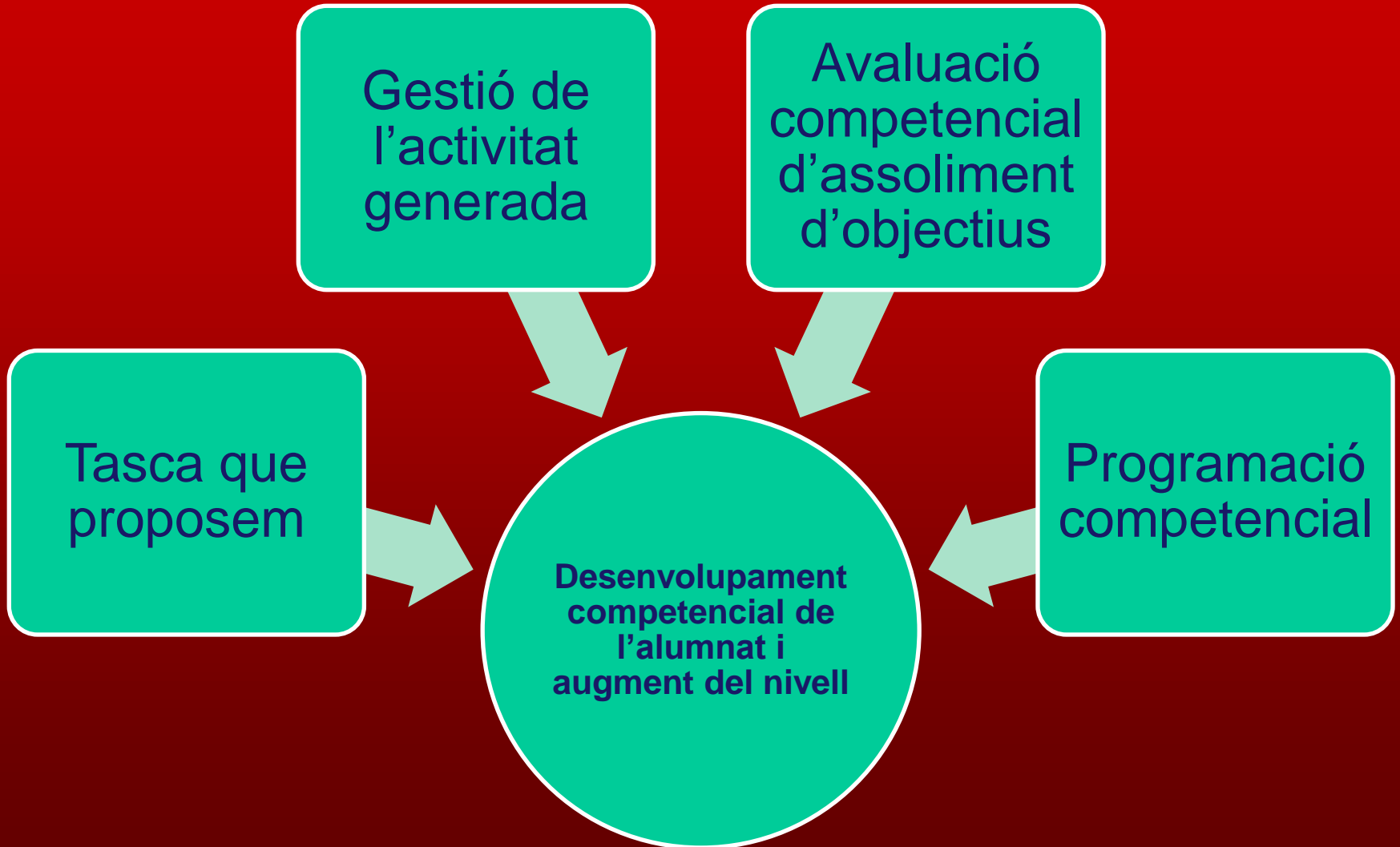
Compromís

Prendre
decisions

Què ensenyo?
Com ensenyo?

Què
aprenen?
Com
aprenen?

Les 4 claus



1a clau

- La proposta que portem a l'aula:
 - Hem de tenir clar l'objectiu de la tasca que proposem perquè *l'objectiu ens permet unir les competències amb el contingut*
 - La tasca que proposem ha de ser competencialment rica:
 - Complexitat
 - Repte
 - Visió estratègica
 - Representacions
 - Metareflexió

2a clau

- La gestió de l'activitat de l'alumnat:
 - Ha d'estar al servei de la construcció del coneixement matemàtic per part de tot l'alumnat
 - Ha de permetre que l'alumnat més brillant pugui volar més alt i fixar el seu propi sostre de coneixement

Hi ha molts aspectes de les competències matemàtiques que només poden desenvolupar-se amb una gestió *enriquida* de l'activitat a classe

3a clau

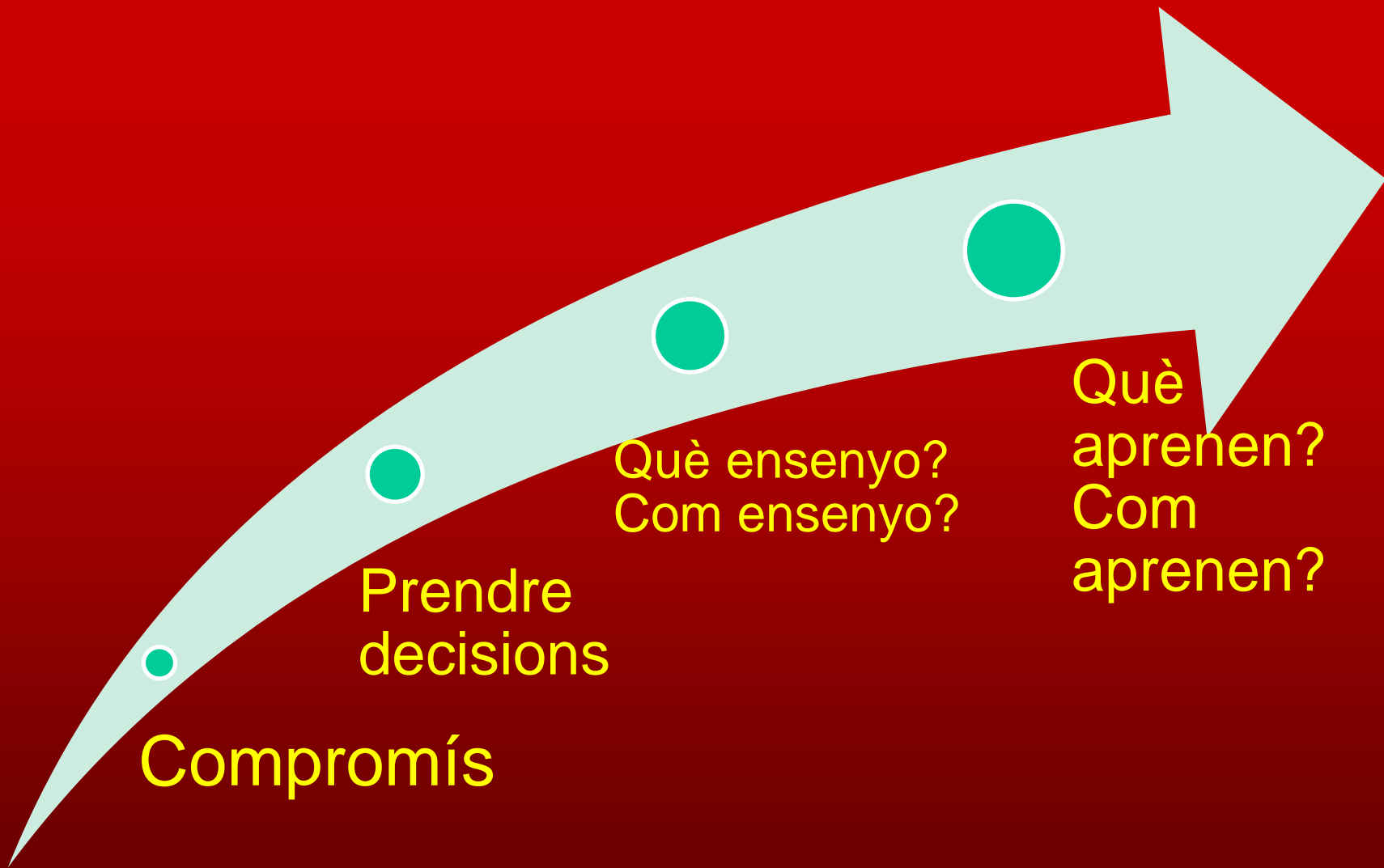
- L'avaluació competencial:
 - Es basa en l'observació de les actuacions competents de l'alumne/a
 - Ha de servir per establir el nivell competencial de l'alumne, indicant-nos en quins aspectes podem ajudar-lo a millorar

L'avaluació competencial té en compte el procés d'aprenentatge i el resultat, i la seva funció principal és establir la mena d'ajudes que cada alumne/a necessita

4^a clau

- La programació competencial:
 - ha de servir-nos per millorar l'aprenentatge de l'alumnat: partir de la realitat i aconseguir de canviar-la
 - És un exercici d'anticipació del que esperem que passi a l'aula

La programació competencial
és la visualització de l'èxit,
de l'aprenentatge realitzat pel meu alumnat



Compromís

Prendre
decisions

Què ensenyo?
Com ensenyo?

Què
aprenen?
Com
aprenen?

Prendre decisions

- Les nostres decisions **no podem delegar-les** en altres persones
 - Tenim uns eixos de referència en la nostra feina
 - El currículum de Catalunya
 - La formació inicial rebuda i la formació contínua
 - L'experiència acumulada, *si s'ha reflexionat de forma sistemàtica i s'ha contrastat amb els resultats de la investigació educativa*
 - El centre on treballes

Prendre decisions

- Tenim uns eixos de referència en la nostra feina
 - El currículum de Catalunya
 - *“La finalitat central de cadascuna de les matèries curriculars és el desenvolupament de les competències bàsiques (...)”*. Pàg. 14 del Currículum de Primària, pàg. 18 del Currículum d’ESO
 - El coneixem suficientment?
 - Quan programem la feina del dia a dia, és la nostra referència?

Com ho aconseguiràs?

Competències bàsiques

Competències transversals

Competències específiques centrades en conviure i habitar el món

Comunicatives

Metodològiques

Personals

Comunicativa lingüística i Audiovisual

Artística i cultural

Tractament de la informació i digital

Matemàtica

Aprendre a aprendre

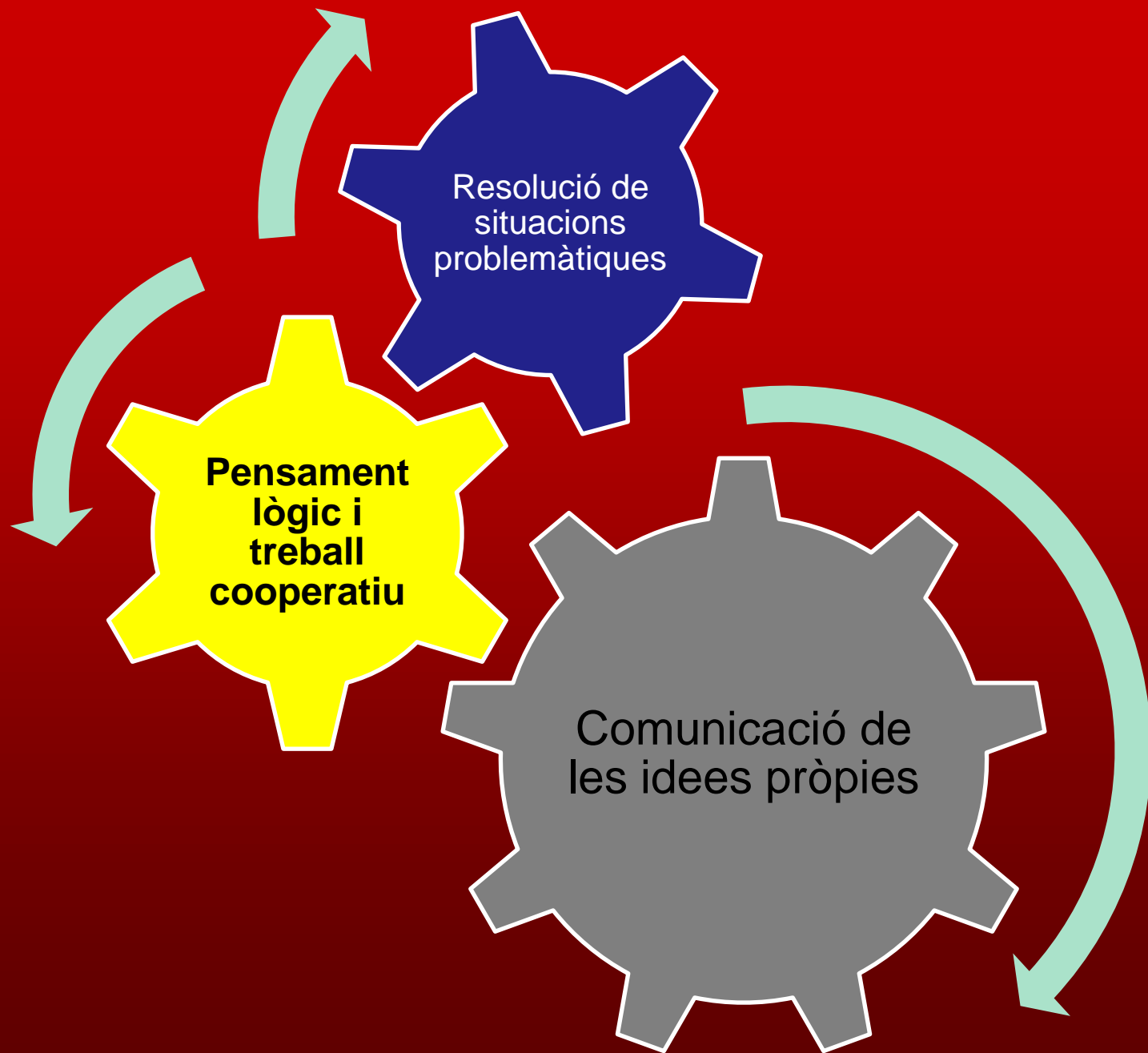
Autonomia i iniciativa personal

Coneixement i interacció amb el món físic

Social i ciutadana



- Solapen les àrees de continguts: només es poden desenvolupar si es treballen des de diverses àrees *a l'hora*
- Afronten situacions de la vida real
- Tenen tres eixos:
 - Resolució de situacions problemàtiques
 - Pensament i raonament lògic
 - Comunicació de les idees pròpies
- Demanen
 - pensament analític i crític
 - Imaginació, creativitat
 - ...



Assolir la competència matemàtica implica...

Plantejar-se i resoldre problemes

- Llegir i entendre l'enunciat,
- *generar preguntes* relacionades amb una situació-problema,
- plantejar i resoldre problemes anàlegs,
- *planificar i desenvolupar* estratègies de resolució,
- *verificar* la validesa de les solucions, *cercar* altres resolucions,
- *canviar* les condicions del problema,
- *sintetitzar* els resultats i mètodes emprats, i estendre el problema, recollint els resultats que poden ser útils en situacions posteriors

Pensar matemàticament

Construir coneixements matemàtics *a partir de situacions* on tingui sentit, *experimentar, intuir, formular, comprovar i modificar conjectures, relacionar conceptes i realitzar abstraccions*

Raonar matemàticament

- *Realitzar* induccions i deduccions,
- *particularitzar i generalitzar,*
- reconèixer conceptes matemàtics en situacions concretes;
- *argumentar* les decisions preses, així com l'elecció dels processos seguits i de les tècniques utilitzades

Per a desenvolupar la competència matemàtica...

Obtenir, interpretar i generar

informació amb contingut matemàtic

Utilitzar

les tècniques matemàtiques bàsiques (per comptar, operar, mesurar, situar-se a l'espai i organitzar i analitzar dades) i els instruments (calculadores i recursos TIC, de dibuix i de mesura) per a fer matemàtiques

Interpretar i representar

(a través de paraules, gràfics, símbols, nombres i materials) expressions, processos i resultats matemàtics

Comunicar

als altres el treball i els descobriments realitzats, tant oralment com per escrit, utilitzant el llenguatge matemàtic

Comparativa PISA

PISA comprensió lectora	2009
Catalunya	498 (2006, 477) Nivell superior 7,6%
EEUU	500
Regne Unit	494
Àustria	470

PISA competència científica	2009
Catalunya	497 (2006, 491) Nivell inferior 16,3%
EEUU	502
Regne Unit	514
Àustria	494

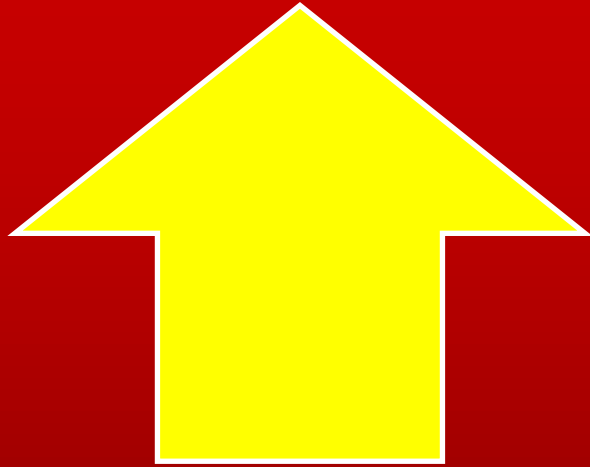
PISA competència matemàtica	2009
Catalunya	496 (2003, 494) N. inferior 22 %
EEUU	487
Regne Unit	492
Àustria	496

Competències per a tots?

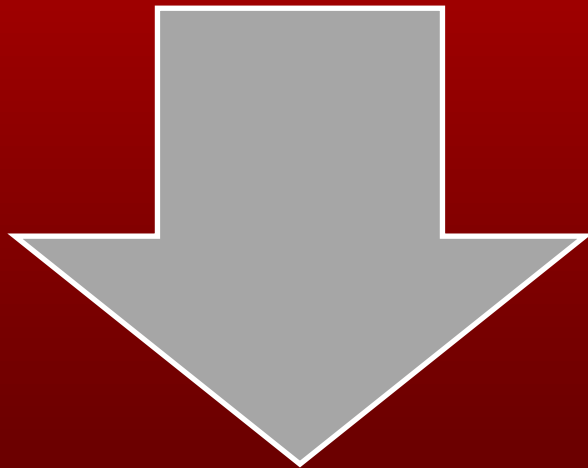
Creència que els estudiants tenen **diferents destins** que haurien d'abordar-se amb diferents expectatives i amb la **selecció com abordatge de la diversitat**

Compromís amb l'educació i convicció que **tots poden assolir** desenvolupar les seves competències mitjançant estàndards universals i educació personalitzada **com abordatge de la diversitat**

èxit



Alta exigència
Fort suport



Poca exigència
Dèbil suport

fracàs

Desenvolupem competències tota la vida

- Quan arriba a la teva aula, ***cada persona té un nivell competencial determinat*** que:
 - **No és homogeni** en una mateixa persona: unes competències més desenvolupades, d'altres menys
 - **No és homogeni** en un grup, ni en una promoció, ni tan sols si provenen del mateix centre o del mateix professor/a
 - **No es manté constant**, es modifica contínuament

Es pot desenvolupar
si encertem la manera de fer-ho

Enriquiment de tasques matemàtiques competencialment pobres

**QUINES TASQUES MATEMÀTIQUES
PROPOSEM A L'AULA?**

Clau 1

Amb exercicis del llibre de text?

- “Un jardí triangular té dos costats en angle recte. Un d'aquests costats mesura 3 metres de llarg i l'altre 5 metres de llarg. Calcula l'àrea del jardí”
- “En una festa hi ha un nombre determinat de persones. Hi arriben 26 persones més, i ara n'hi ha el triple de les que hi havia a l'inici. Quantes persones hi havia al començament?”
- “Calcula quin és el preu d'un llibre sabent que un cinquè, més un sisè, més un setè del preu menys 60 cèntims d'euro sumen la meitat del preu”
- Quantes vegades batega el cor d'una persona de 80 anys al llarg de la seva vida, si la mitjana són 72 batecs per minut.

En un llibre digital...

Activitats

3. Aplica. Calcula el mínim comú múltiple de 15, 25 i 9 i marca la resposta correcta.

m.c.m. (15, 25, 9) = $3^2 \cdot 5^2 = 225$

m.c.m. (15, 25, 9) = $3^3 \cdot 5^2 = 675$

m.c.m. (15, 25, 9) = $2^2 \cdot 3^2 = 36$

Comprovar



3 / 4



Proposta d'estadística a 1r d'ESO

Introdueix la
mitjana amb
una fórmula...

Quina fórmula!

4. La media

La **media** (\bar{x}) indica el promedio de todos los valores que toma una variable estadística. Se calcula sumando todos estos valores y dividiendo entre el total de casos.

$$\bar{X} = \frac{\sum n_i \cdot x_i}{N}$$

Para calcular la media de una variable estadística:

1. Construimos la tabla de frecuencias absolutas.

n_i = Frecuencia absoluta de la modalidad

x_i = Modalidad o marca de clase, dependiendo de si estamos utilizando datos agrupados o aislados.

N = Número total de casos observados.

2. Multiplicamos cada frecuencia absoluta por su valor de modalidad o marca de clase.

$$n_i \cdot x_i$$

3. Sumamos todos los productos del apartado anterior.

$$\sum n_i \cdot x_i = n_1 \cdot x_1 + n_2 \cdot x_2 + \dots + n_k \cdot x_k$$

k = Número total de modalidades o marcas de clase

4. Dividimos la suma anterior entre el número total de casos:

$$\bar{X} = \frac{\sum n_i \cdot x_i}{N} = \frac{n_1 \cdot x_1 + n_2 \cdot x_2 + \dots + n_k \cdot x_k}{N}$$

Ejemplo

Si tomamos el ejemplo del apartado anterior, en el que se medía la estatura de los alumnos de un

Intervalo	Marca de clase x_i	Frecuencia absoluta n_i
[150, 155)	152,5	5
[155, 160)	157,5	9
[160, 165)	162,5	12
[165, 170)	167,5	4

Desenvolupar competència matemàtica

- Per desenvolupar competència matemàtica hem de mostrar a l'alumnat la **complexitat** de la *realitat* i com les matemàtiques *expliquen* aquesta realitat
- Aquest és el mitjà en el que es mouen les **matemàtiques importants**

- Un entrenament intens en l'ús de matemàtiques simples, mecàniques, no condueix a competència matemàtica i són poc més que temps i esforç perdut:
 - No serveixen de base per a processos complexos posteriors
 - No serveixen per a la vida quotidiana

1a clau

- La proposta que portem a l'aula:
 - Hem de tenir clar l'objectiu de la tasca que proposem.
 - Atenció, doncs, a anar “seguint el llibre”

L'objectiu ens permet unir
les competències amb el contingut

La tasca que proposem a l'aula

- En un institut de l'àrea metropolitana de Barcelona:
- *¿Quantes vegades ha bategat el cor d'una persona de 80 anys en tota la seva vida, si suposem una mitjana de 72 batecs per minut?*
- Contingut competencial?
- Resultat a l'aula, en termes competencials?
- Resultat a l'aula, en termes d'inclusivitat?

La tasca enriquida

¿Quantes vegades batega el cor d'una persona de 80 anys en tota la seva vida, si suposem una mitjana de 72 batecs per minut?

Queda així:

Quantes vegades batega el cor d'una persona en tota la seva vida?

- Contingut competencial?
- Resultat a l'aula, en termes competencials?
- I en termes inclusius?

- Si enriqueixes una tasca pobre (o la gestió pobre d'una activitat)...
- Apareixen les **connexions** entre continguts de forma natural
- Es desenvolupen més **aspectes competencials**
- Permet atendre millor la **diversitat** a l'aula (per *dalt* i per *baix*)

Tasques riques i tasques pobres

A Infantil, han treballat les formes geomètriques senzilles (quadrat, rectangle, triangle, cercle).

Ara treballen **l'Arlequí de Picasso**:

A₁: “Senyu, això no són ni quadrats, ni triangles, ni cercles... Què són?”

Mestra: “Què creieu que són? Què hi veieu?”

A₂ (callat tota l'estona): “Hi ha 2 triangles enganxats”

L'A₂ mostra capacitat d'anàlisi visual

La mestra n'ha de prendre bona nota!



Tasques riques i tasques pobres

- Calcula el mcm de 40 i 100
- Per una parada del centre de **Granollers** passen dues línies d'autobusos, la línia A i la línia B. Totes dues comencen a funcionar a les 6 del matí. La primera línia, la A, fa un recorregut curt, i torna a passar per la parada del centre al cap de 40 minuts. La línia B, en canvi, dóna una volta més llarga, i triga 1 hora i 40 minuts en tornar a la parada del centre. A quina hora es tornaran a trobar tots dos autobusos a la parada del centre? Quantes vegades es trobaran en tota una jornada, si pleguen a les 12 de la nit?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

- Descobrir patrons i expressar-los
- Observar i fer conjectures, buscant l'estructura

CM Primària

- A l'escola, hem recollit ampolles de vidre per reciclar-les. La setmana passada vam anar preparant una taula amb les ampolles que recollíem cada dia:

dia	dilluns	dimarts	dimecres	dijous	divendres
ampolles	67	90	55	70	140


- Si la resposta és **dilluns**, quina pot ser la pregunta?
- Si la resposta és **15**, quina pot ser la pregunta?
- Si la resposta és **422**, quina pot ser la pregunta?

Matemáticas para todos.
Enseñar en un aula
multicultural

Xavier Vilella Miró

PRÓLOGO DE ALAN J. BISHOP

53

 CUADERNOS DE EDUCACIÓN
interculturalidad