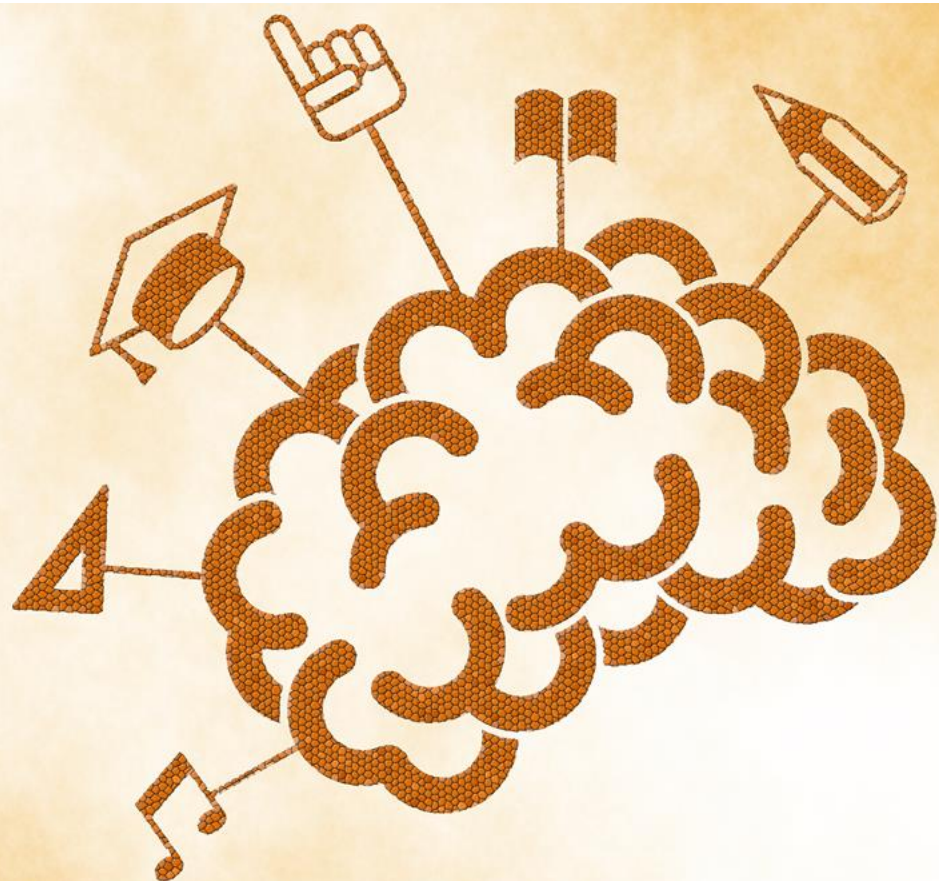




#PruebasEDU 

Pablo Beltrán-Pellicer

*Matemáticas a través de la
resolución de problemas*

CaixaForum
Zaragoza

12.03.2022

**LAS
PRUEBAS
DE LA
EDUCACIÓN**

EduCaixa
 Fundación "la Caixa"


fundación
PROMAESTRO


Universidad
del País Vasco


Euskal Herriko
Unibertsitatea

Kultura
Zientifikoko Katedra
Cátedra
Cultura Científica

 **GOBIERNO
DE ARAGON**

MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Puentes entre investigación y aula

Pablo Beltrán-Pellicer



Universidad
Zaragoza

pbeltran@unizar.es

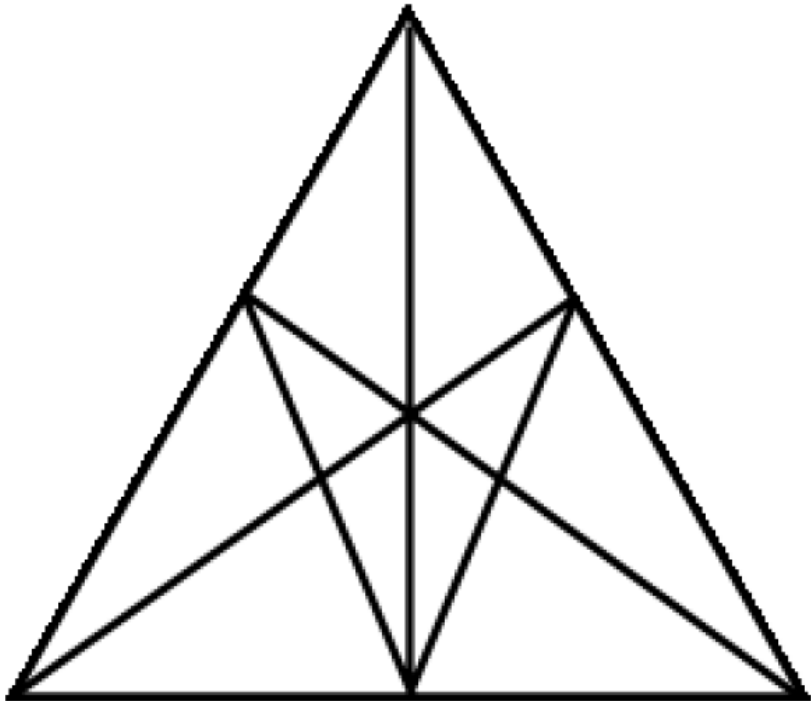


@pbeltranp



¿Sabemos contar?

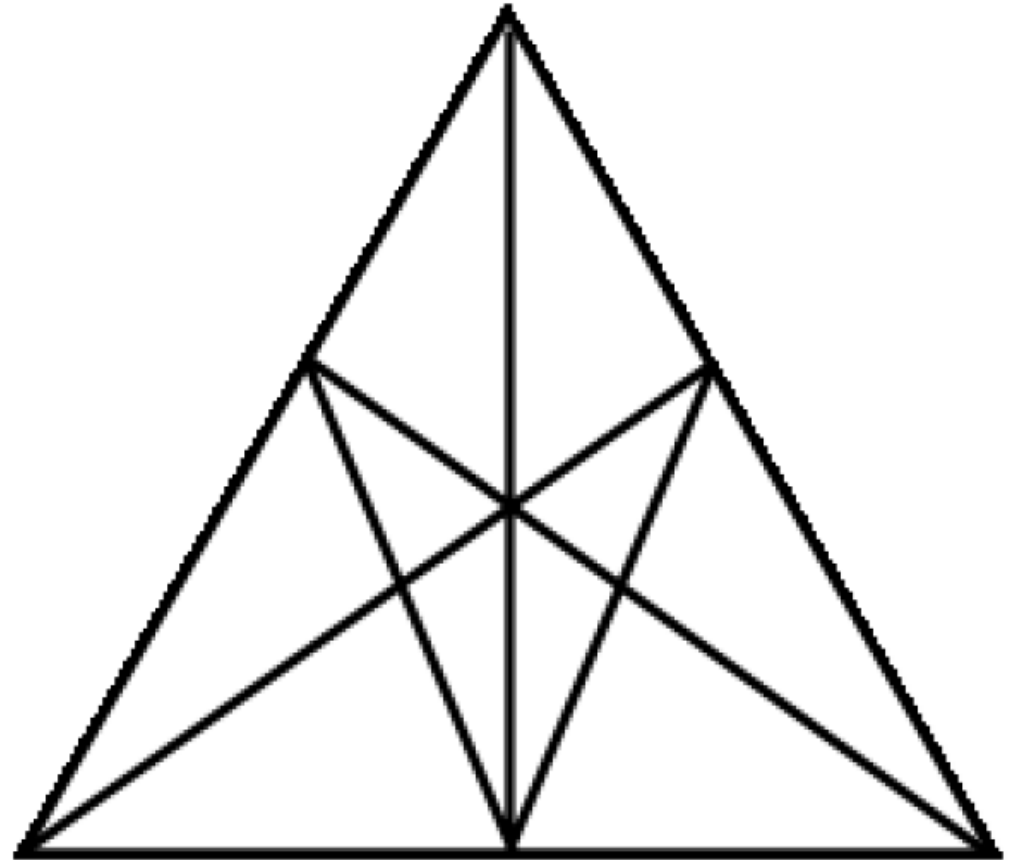
- ¿Cuántos triángulos hay en esta figura?

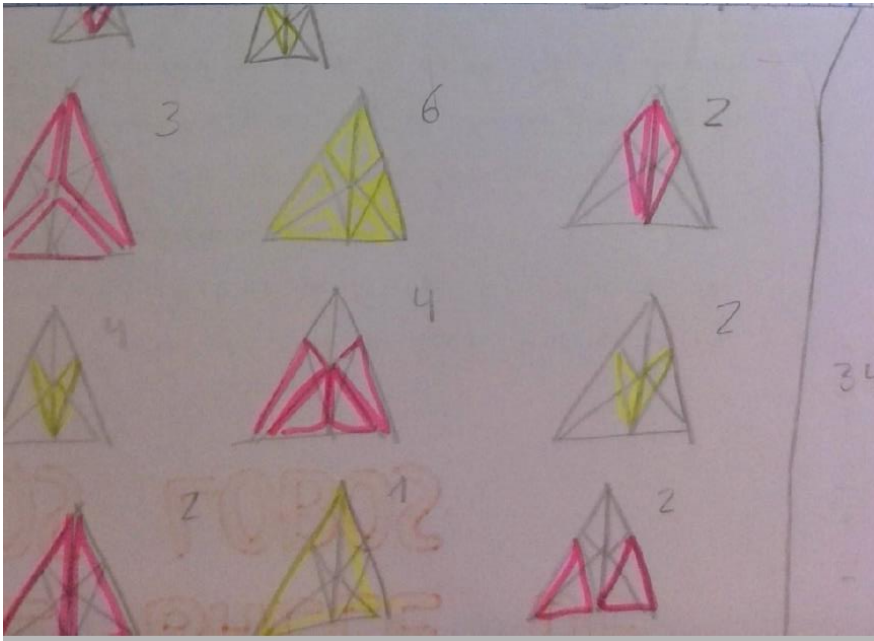


Ve a www.menti.com y utiliza el código 8294 7302

¿Sabemos contar?

- ¿Cómo sabes que no te has dejado ninguno?
- ¿Cómo sabes que no has contado alguno dos o más veces?
- ¿Cómo...?





[1] ¿Cuántos triángulos pueden verse en el dibujo? Los triángulos deben tener sus lados sobre las líneas del dibujo.

Con vs solo triángulo: 40
Con 2: EC
Con 3: =

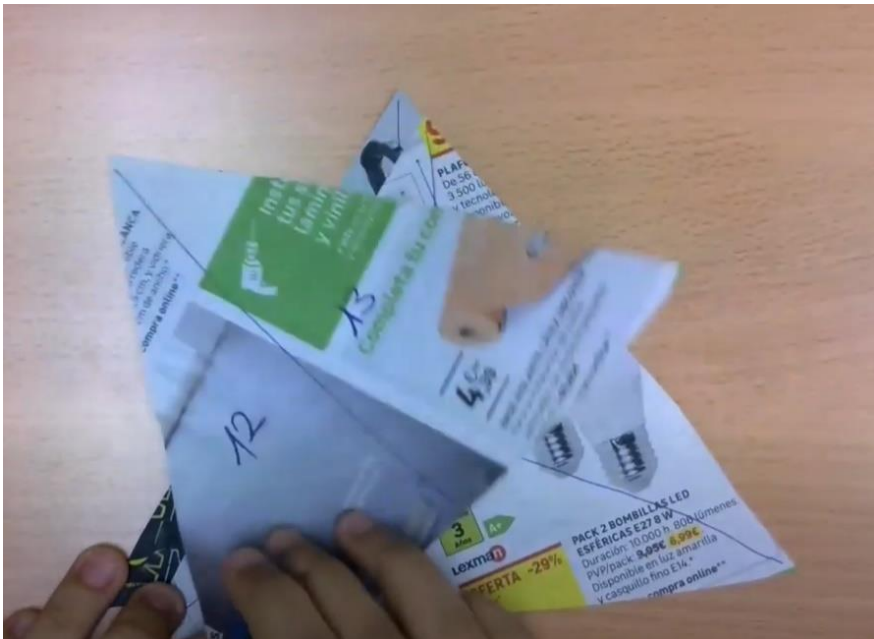
Con 4 = 10
Con 2 = 8
Con 3 =

1 Δ = 10
2 Δ = 8
3 Δ = 4
4 Δ = 1
5 Δ = 2
6 Δ = 2
7 Δ

[2] Distribuye, de todas las maneras posibles 15 monedas de euro en cinco montones.

15
x 5
75

[TP1] ¿Cuántos cuadrados pueden verse en el dibujo? Los cuadrados deben tener sus lados sobre las líneas del dibujo.



Se trata de arrancar desde sus producciones

**¿QUÉ QUEREMOS
QUE APRENDAN?**



¡MATEMÁTICAS!



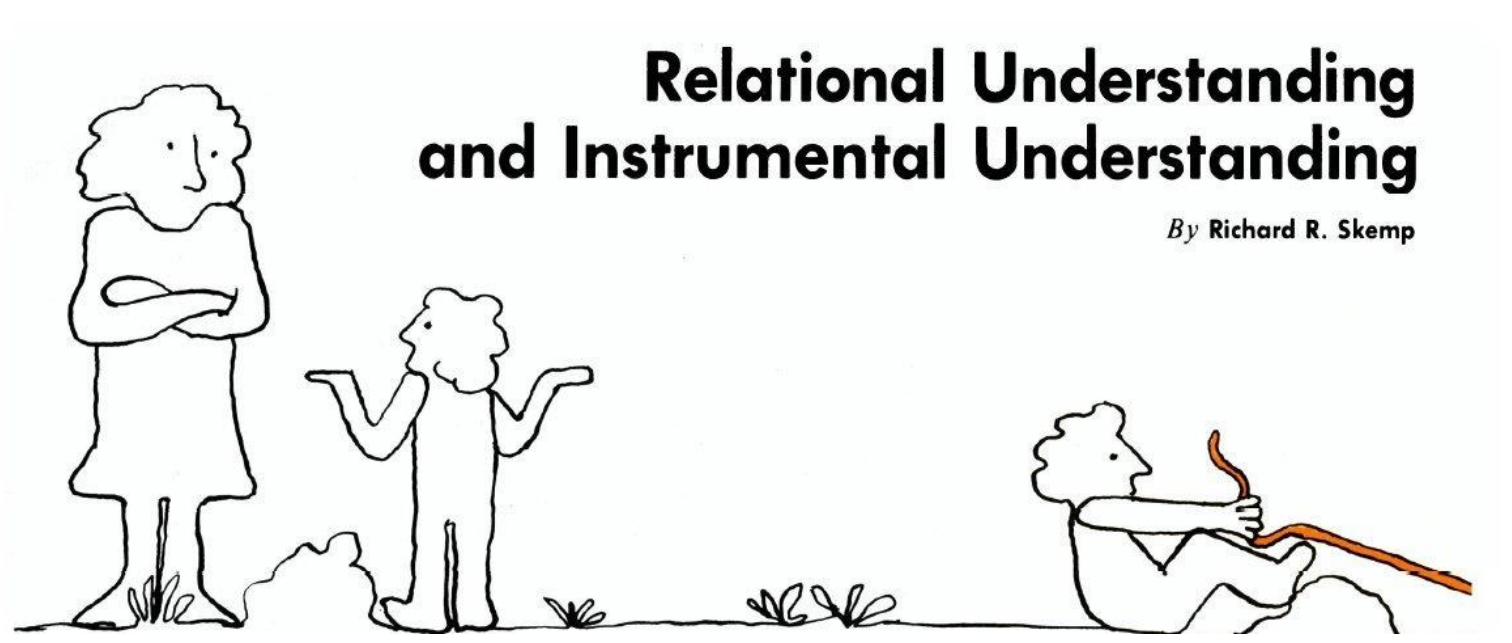
**¿Y QUÉ LES
VAMOS A ENSEÑAR?**



imgflip.com

¡A HACER CUENTAS!





Relational Understanding and Instrumental Understanding

By Richard R. Skemp

Decía Skemp (1978)...

¿Cómo leer la investigación?

Kirschner, Sweller y Clark (2006)

Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching

Paul A. Kirschner

*Educational Technology Expertise Center
Open University of the Netherlands
Research Centre Learning in Interaction
Utrecht University, The Netherlands*

John Sweller

*School of Education
University of New South Wales*

Richard E. Clark

*Rossier School of Education
University of Southern California*

Evidence for the superiority of guided instruction is explained in the context of our knowledge of human cognitive architecture, expert–novice differences, and cognitive load. Although unguided or minimally guided instructional approaches are very popular and intuitively appealing, the point is made that these approaches ignore both the structures that constitute human cognitive architecture and evidence from empirical studies over the past half-century that consistently indicate that minimally guided instruction is less effective and less efficient than instructional approaches that place a strong emphasis on guidance of the student learning process. The advantage of guidance begins to recede only when learners have sufficiently high prior knowledge to provide “internal” guidance. Recent developments in instructional research and instructional design models that support guidance during instruction are briefly described.

Hmelo-Silver, Duncan y Chinn (2007)

Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006)

Cindy E. Hmelo-Silver, Ravit Golan Duncan, and Clark A. Chinn

*Department of Educational Psychology
Rutgers University*

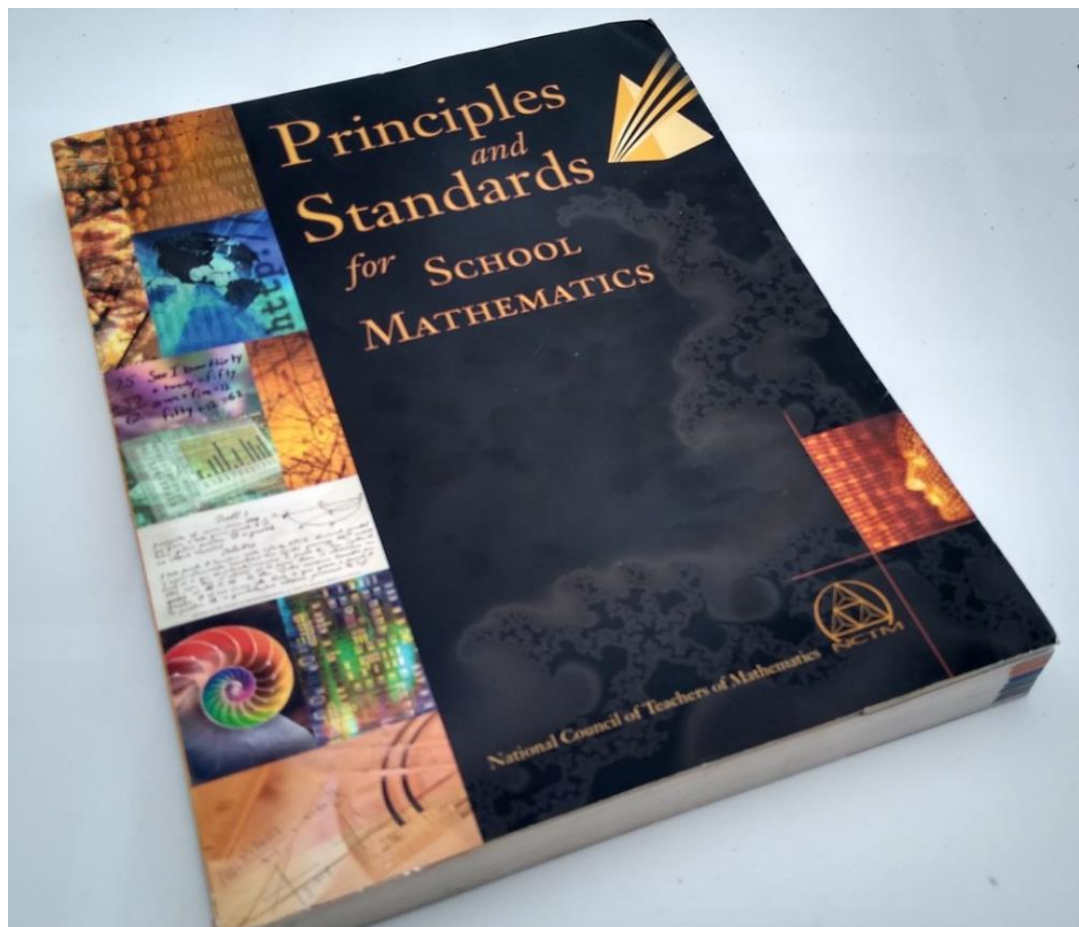
Many innovative approaches to education such as problem-based learning (PBL) and inquiry learning (IL) situate learning in problem-solving or investigations of complex phenomena. Kirschner, Sweller, and Clark (2006) grouped these approaches together with unguided discovery learning. However, the problem with their line of argument is that IL and PBL approaches are highly scaffolded. In this article, we first demonstrate that Kirschner et al. have mistakenly conflated PBL and IL with discovery learning. We then present evidence demonstrating that PBL and IL are powerful and effective models of learning. Far from being contrary to many of the principles of guided learning that Kirschner et al. discussed, both PBL and IL employ scaffolding extensively thereby reducing the cognitive load and allowing students to learn in complex domains. Moreover, these approaches to learning address important goals of education that include content knowledge, epistemic practices, and soft skills such as collaboration and self-directed learning.

“

This analysis of research conducted primarily since 1985 provides some partial answers to six practice-based questions. Research clearly suggests that problem solving should not be taught as a separate topic in the mathematics curriculum. In fact, research tells us that teaching students to use general problem-solving strategies has little effect on their success as problem solvers. Thus, problem solving should be taught as an integral part of mathematics learning, and a significant commitment should be made to include problem solving at every grade level and with every mathematical topic.

Lester F.K., Cai J. (2016) Can Mathematical Problem Solving Be Taught? Preliminary Answers from 30 Years of Research. In: Felmer P., Pehkonen E., Kilpatrick J. (eds) Posing and Solving Mathematical Problems. Springer.

”

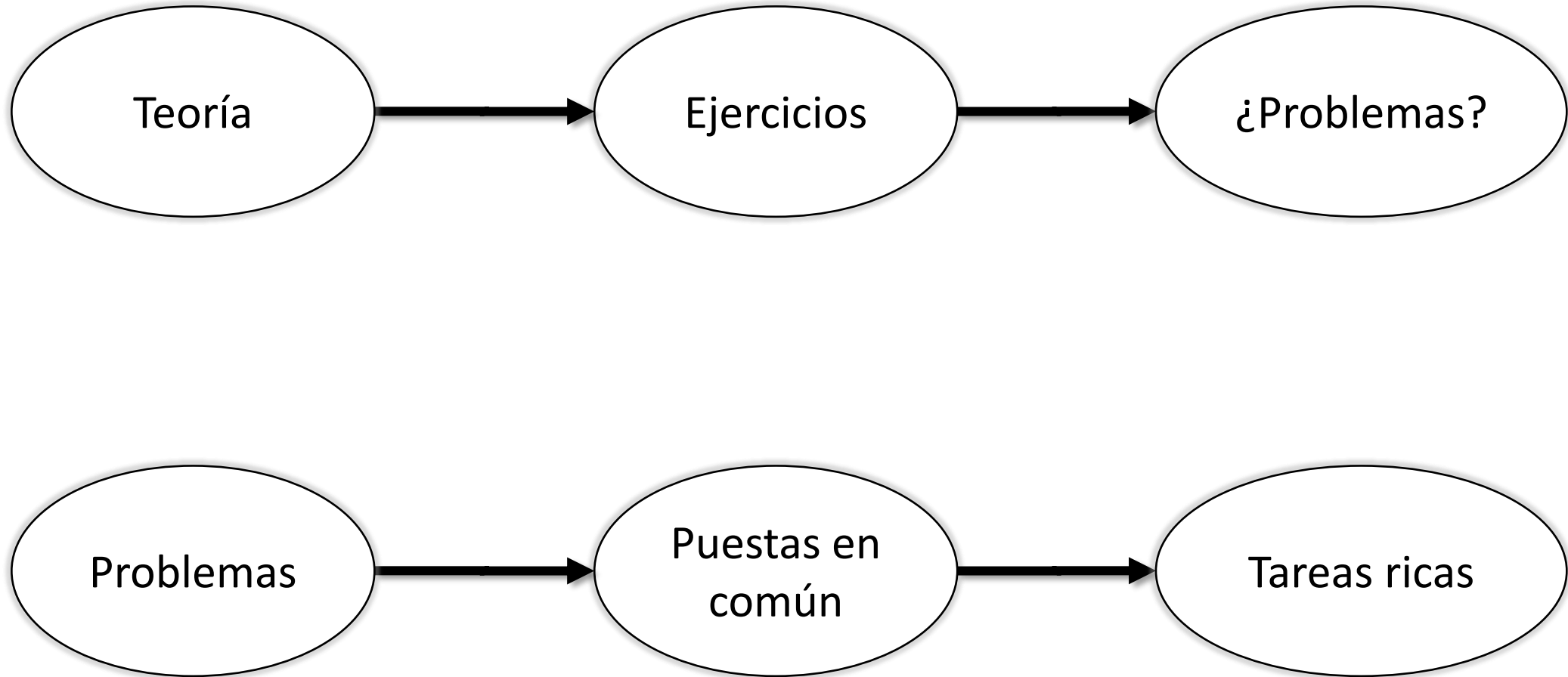


Problem Solving Standard

Instructional programs from prekindergarten through grade 12 should enable all students to—

- build new mathematical knowledge through problem solving;
- solve problems that arise in mathematics and in other contexts;
- apply and adapt a variety of appropriate strategies to solve problems;
- monitor and reflect on the process of mathematical problem solving.

Cultura de aula y contrato didáctico



Punto de partida: ¿qué se de matemáticas?

2) Sumar, Restar, Multiplicar, Dividir, ...
sumar, restar fracciones, pasar de Metros a Kilometros
y demas.

$$\begin{array}{r} 180 \\ + 256 \\ \hline 436 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 436 \\ - 163 \\ \hline 443 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 443 \\ \times 39 \\ \hline 3987 \\ + 1529 \\ \hline 19277 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 192,77 \\ 42,77 \\ 27 \\ 27 \\ 20 \\ \hline 38,554 \end{array}$$

Punto de partida: inventa un problema

Pablo tiene 50 manzanas pero le quitan 23. Si después le regalan 10 manzanas. ¿Cuántas manzanas tiene ahora pablo?

$$\begin{array}{r} 50 \text{ manzanas} \\ - 23 \text{ manzanas} \\ \hline 27 \text{ manzanas} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \text{ manzanas} \\ + 10 \text{ manzanas} \\ \hline 37 \text{ manzanas} \end{array}$$

Pablo tiene 37 manzanas.

Problemas de primer encuentro

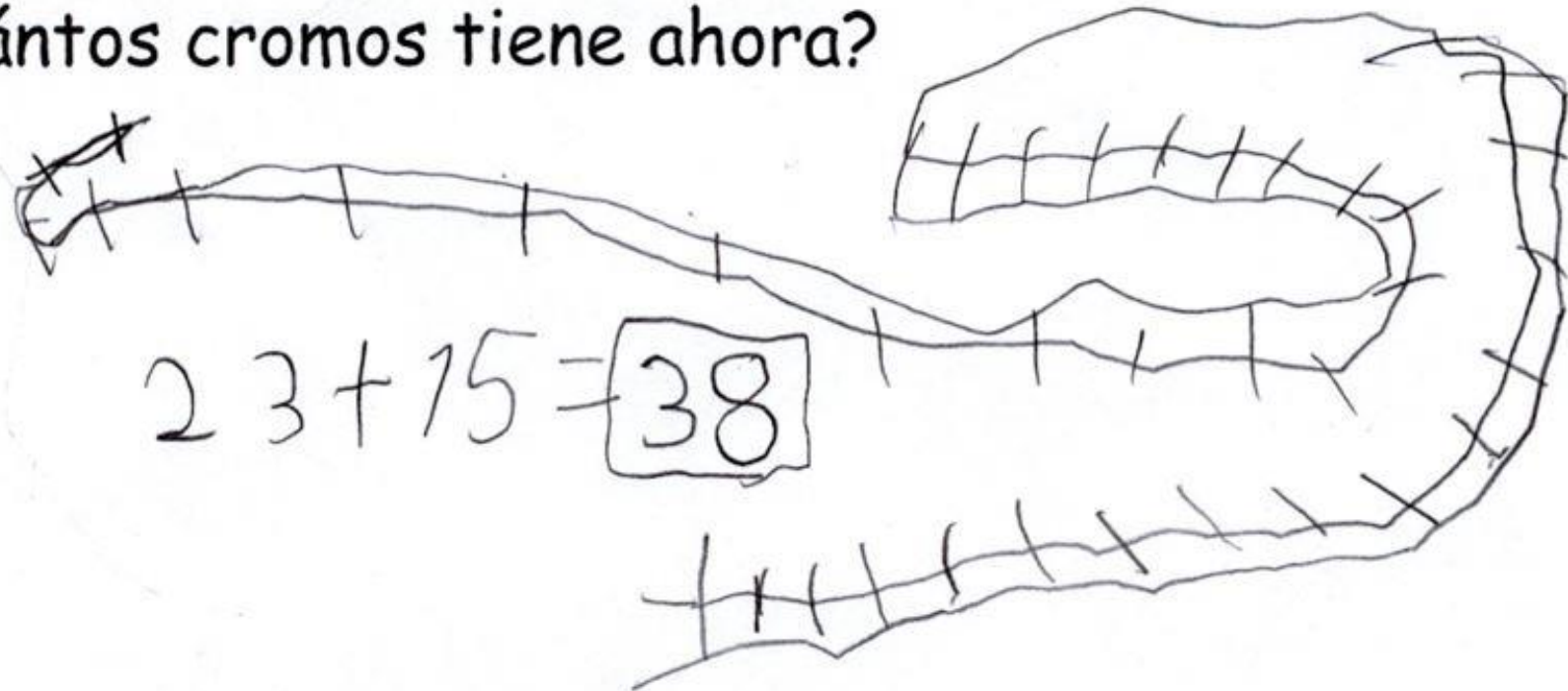
Un problema

Juan tiene 23 cromos. Compra 15 más.
¿Cuántos tiene ahora?



Un problema

Juan tiene 23 cromos. Compra 15 más.
¿Cuántos cromos tiene ahora?



RESPUESTA: _____

Proporcionalidad

Suponed que vamos al supermercado y compramos 30 productos. En total nos han cobrado 15 €. ¿Cuánto cuesta cada cosa?



Ve a www.menti.com y utiliza el código 8294 7302



Proporcionalidad

Suponed que vamos al supermercado y compramos 30 productos. En total nos han cobrado 15 €. ¿Cuánto cuesta cada cosa?

- Debemos disponer de dos magnitudes.
- Las magnitudes deben estar relacionadas (covariación).
- A cada unidad de una de las magnitudes le debe corresponder siempre la misma cantidad de la otra (constancia).

Martínez-Juste, S. (2022). *Diseño, implementación y análisis de una propuesta didáctica para la proporcionalidad en el primer ciclo de Secundaria*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid.



Estadística: dispersión

Estamos en un partido de baloncesto. Pongamos que se trata de una final, que queda un minuto y que el entrenador tiene que decidir a qué jugadora sacar.

...

Vamos a intentar averiguar a quién sacaría si va perdiendo de 8 puntos y a quién sacaría si va ganando de 2 puntos, y tenemos como datos los porcentajes de acierto.



Estadística: dispersión

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
María	56	57	67	49	45	73	65	59	65	44
Clara	61	54	56	64	58	47	52	74	60	54
Alba	66	46	61	59	73	47	56	53	61	58
Sonia	57	53	66	59	56	52	59	61	45	72
Laura	49	70	57	65	52	46	60	58	73	50

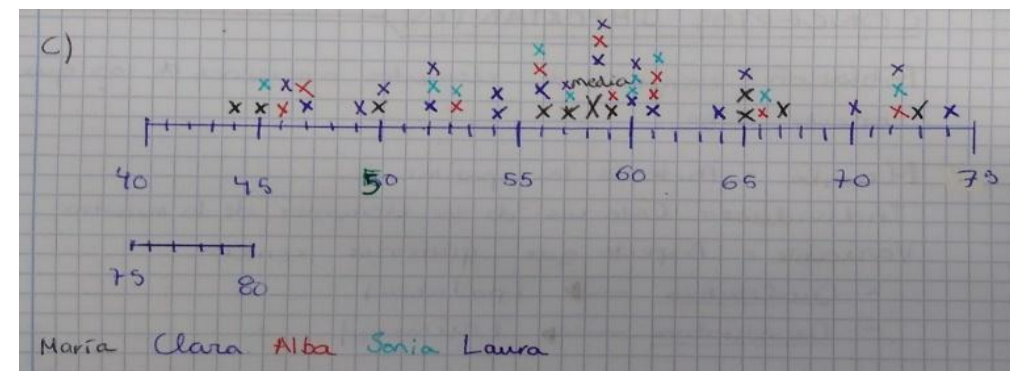
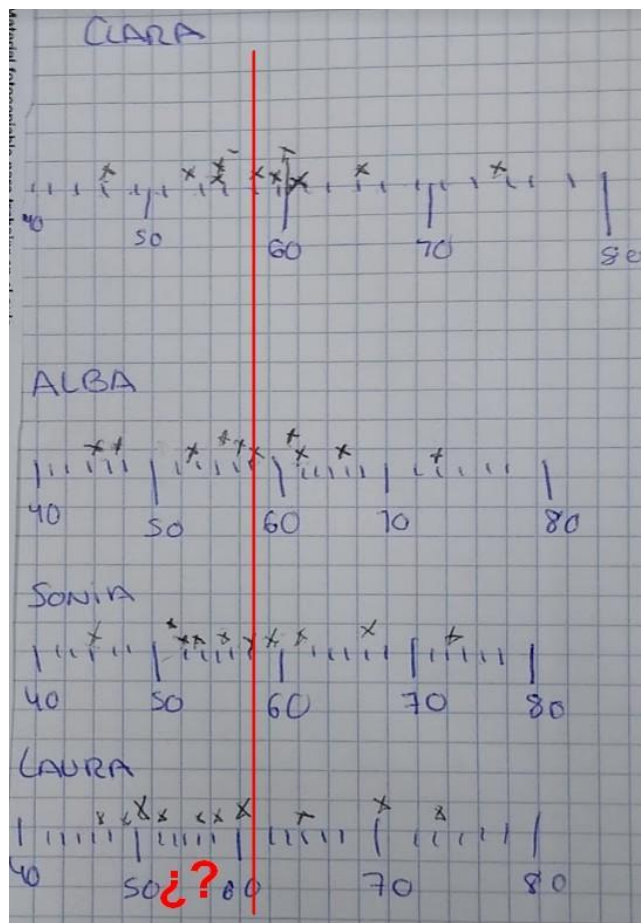
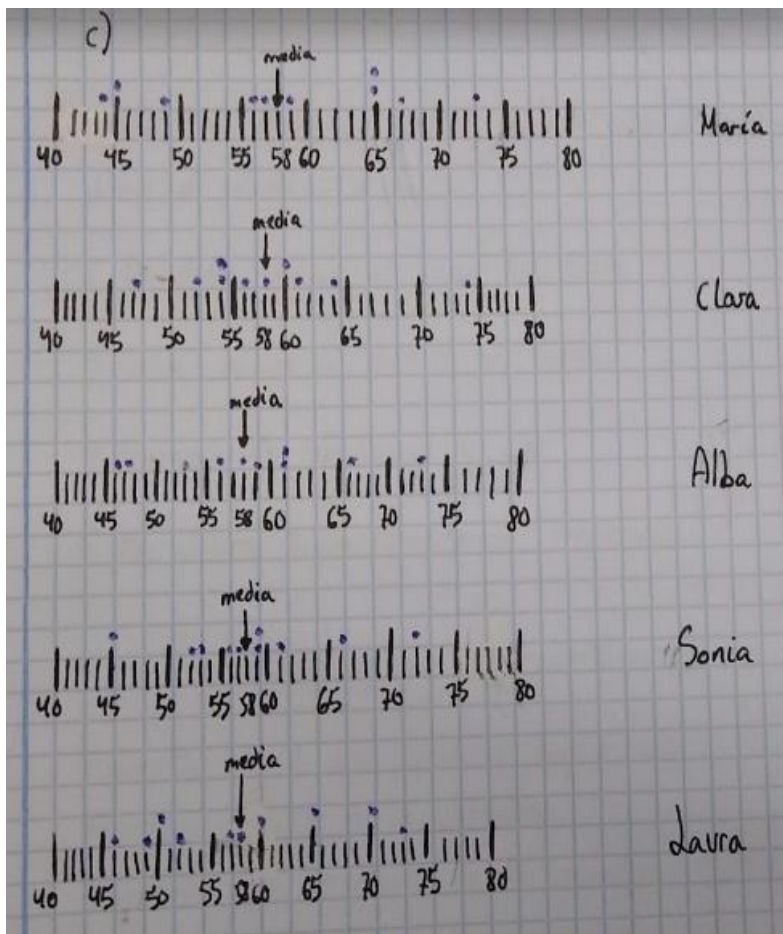
**Guías Praxis para el
profesorado de ESO**

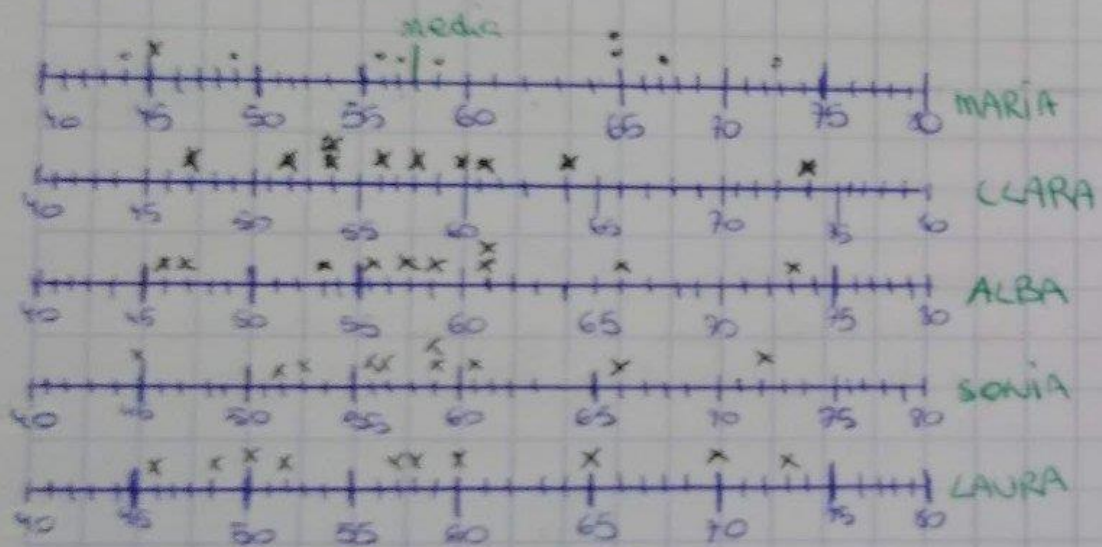
MATEMÁTICAS

Contenidos, Actividades y Recursos

Borrell, F., Pol, A. y Sagner, E. (1998).
Estadística y probabilidad, en C. Azcárate y J.
Deulofeu (1998), *Matemáticas ESO, Guías
Praxis para el profesorado*. Praxis.

Estadística: dispersión





rango = 29

rango = 27

rango = 27

rango = 27

rango = 27

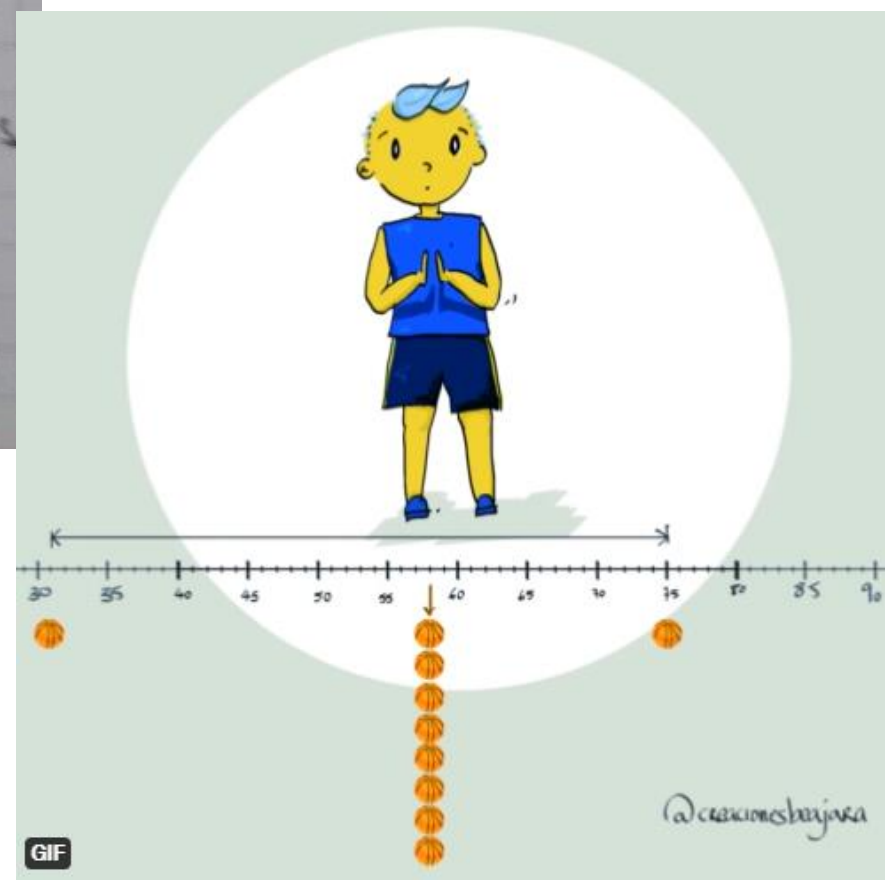
Para

c) Sonia es la jugadora más regular, porque tiene más aciertos en sus resultados.

8) RANGO

75% - 31% = 44%

max min



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEDIA	Desviación media
María	56	57	67	49	45	73	65	59	65	44	58	7,8
Diferencias respecto a la media	-2	-1	9	-9	-13	15	7	1	7	-14	0	
Clara	61	54	56	64	58	47	52	74	60	54	58	5,4
Diferencias respecto a la media	3	-4	-2	6	0	-11	-6	16	2	-4	0	
Alba	66	46	61	59	73	47	56	53	61	58	58	6
Diferencias respecto a la media	8	-12	3	1	15	-11	-2	-5	3	0	0	
Sonia	57	53	66	59	56	52	59	61	45	72	58	5,4
Diferencias respecto a la media	-1	-5	8	1	-2	-6	1	3	-13	14	0	
Laura	49	70	57	65	52	46	60	58	73	50	58	7,2
Diferencias respecto a la media	-9	12	-1	7	-6	-12	2	0	15	-8	0	

Práctica rica

Algoritmos de las operaciones

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 127 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$$

¡Al revés!

Fuentes de conocimiento

¿Qué puedo hacer como docente?

- Adoptar una mirada crítica de la educación matemática.
- No caer en el *cherry picking*.
- No ceñirme a un método concreto con nombre propio.
- Revistas.
- Sociedades.
- Libros.



MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Puentes entre investigación y aula

Pablo Beltrán-Pellicer



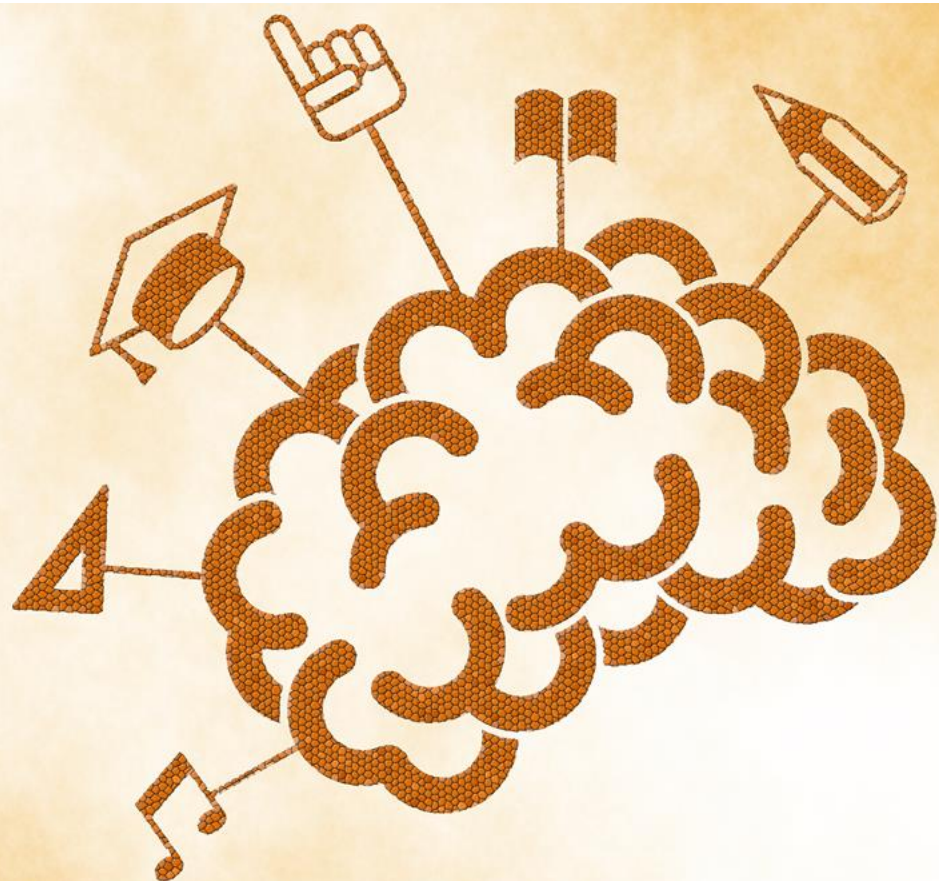
Universidad
Zaragoza

pbeltran@unizar.es



@pbeltranp





#PruebasEDU 

13.30 – 14.30 | Espacio de encuentro

Auditorio | *Espacio de INCLUSIÓN.* Con Juan C. Ripoll, Marta Portero y Fátima García

Aula 1 | *Espacio de METODOLOGÍAS.* Con Héctor Ruiz Martín, Daniel Albertos y Pablo Beltrán

Sala Polivalente | *Espacio de LIDERAZGO.* Con María Espinet, M^a Carmen Miquel y Enrique Navarro

CaixaForum
Zaragoza

12.03.2022

LAS PRUEBAS DE LA EDUCACIÓN

EduCaixa
 Fundación "la Caixa"

fundación
PROMAESTRO 


Universidad
del País Vasco | Euskal Herriko
Unibertsitatea

Kultura
Zientifikoko Katedra
Cátedra
Cultura Científica

 **GOBIERNO
DE ARAGON**