

EL
CONOCIMIENTO
MATEMÁTICO DE
LOS PROFESORES

CECILIA CALVO PESCE
MONTEVIDEO
AGOSTO 2016

RESUMEN

Durante esta charla pretendemos comentar ciertos aspectos que necesita saber un profesor para ejercer de la mejor manera su tarea docente en el área de matemáticas.

Pretendemos analizar algunos elementos específicos del conocimiento matemático necesario para enseñar, un conocimiento que puede diferir del que tiene sobre la asignatura un profesional de las matemáticas o un profesional en cuyos estudios la formación matemática es central.

<http://dom.cat/xw6>

LA TAREA DE UN PROFESOR O UN MAESTRO

No se trata solo de “dar clase”, un maestro debe también

- planificar esas clases y analizarlas a posteriori,
- elegir materiales para apoyar el aprendizaje de sus alumnos,
- evaluarlos más allá de ponerles una nota,
- proponer deberes,
- atender la diversidad,
- interpretar el currículum y secuenciarlo
- explicar a los padres y a sus compañeros de manera argumentada las decisiones que toma,
- ...

Las decisiones involucradas en estas tareas necesitan “saber matemáticas”

BIBLIOGRAFÍA

Ball, D. L., Hill, H.C, & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), p. 14-17, 20-22, 43-46.

*content knowledge for teaching =
“common” knowledge of mathematics +
mathematical knowledge that is “specialized” to the
work of teaching and that only teachers need know*

https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/65072/Ball_F05.pdf

LA TAREA DE UN PROFESOR O UN MAESTRO

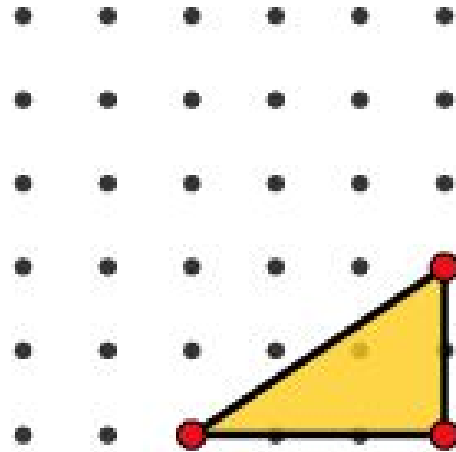
Durante esta charla comentaremos algunos ejemplos en que se evidencia este conocimiento más especializado

- al momento de planificar
 - ◆ elección de ejemplos, actividades, materiales de apoyo, modelos...
- mientras estamos en el aula
 - ◆ respuestas que damos a las situaciones que se nos presentan

antes de clase

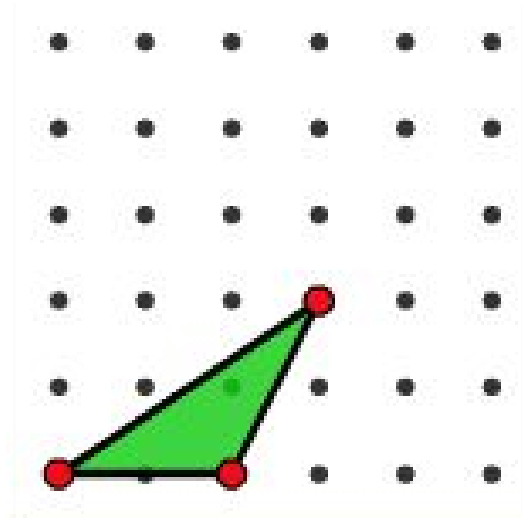
1) LA ELECCIÓN DE ITINERARIOS

¿Qué material ayudaría a los alumnos a entender que el área del triángulo no se calcula multiplicando dos lados entre sí y después dividiendo entre 2?



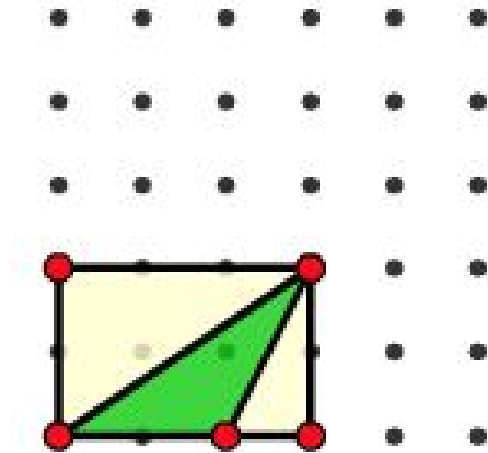
1) LA ELECCIÓN DE ITINERARIOS

¿Qué material ayudaría a los alumnos a entender que el área del triángulo no se calcula multiplicando dos lados entre sí y después dividiendo entre 2?

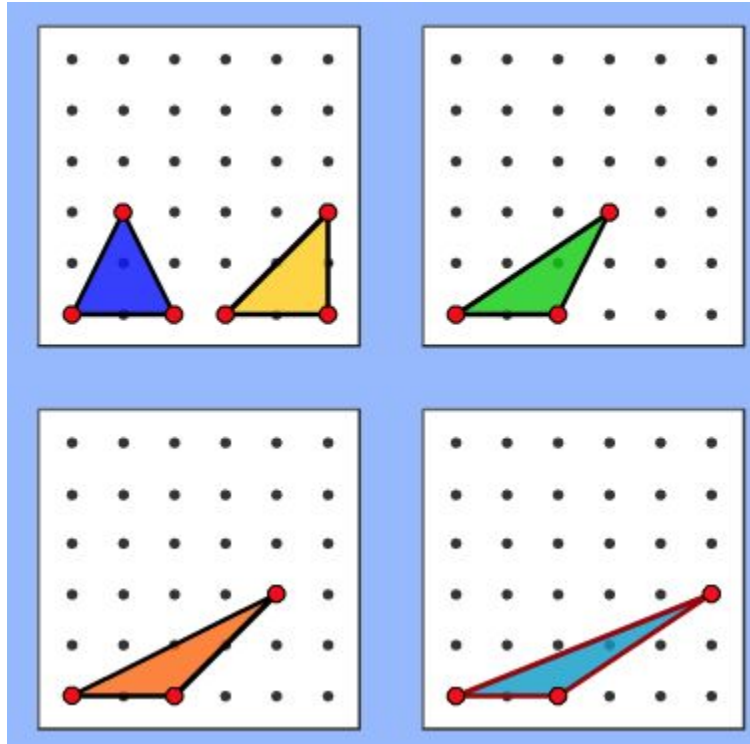


1) LA ELECCIÓN DE ITINERARIOS

¿Qué material ayudaría a los alumnos a entender que el área del triángulo no se calcula multiplicando dos lados entre sí y después dividiendo entre 2?



1) LA ELECCIÓN DE ITINERARIOS



2) LA ELECCIÓN DE MODELOS

Los maestros han de saber destacar que

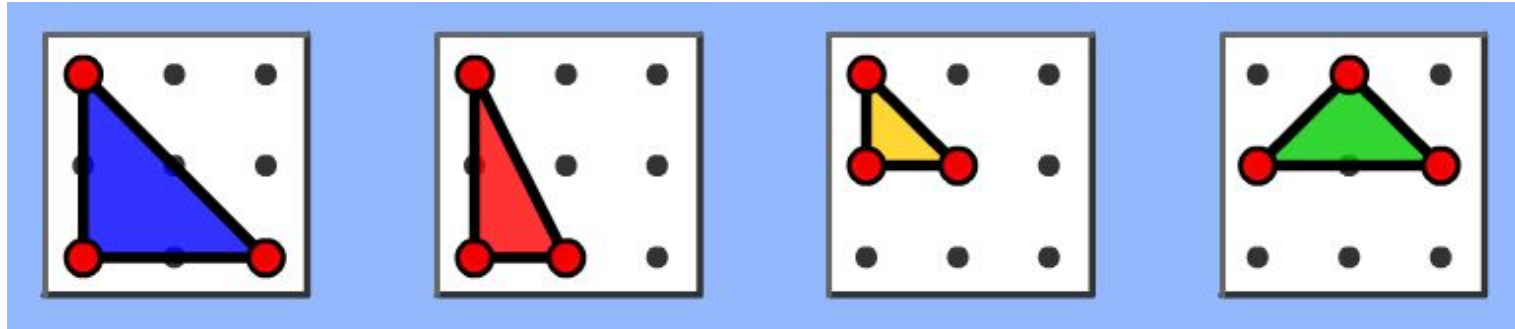
- un problema puede ser resuelto por diferentes operaciones

pero sobre todo que

- una misma operación puede ser modelada por distintos problemas

3A) LA ELECCIÓN DE EJEMPLOS CON LAS QUE ILUSTRAMOS UN CONCEPTO

En un geoplano de 3x3 se pueden representar 4 triángulos rectángulos diferentes



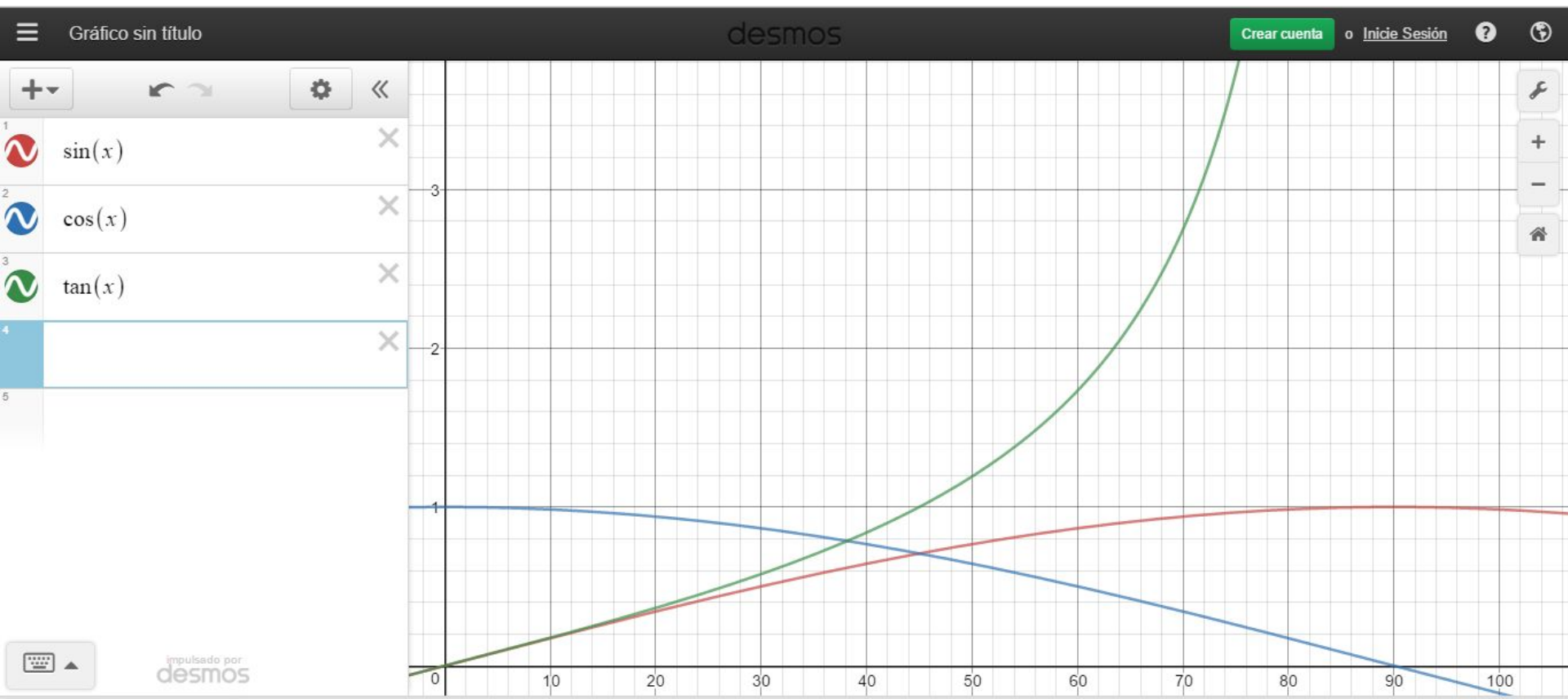
¿Cuántos triángulos rectángulos diferentes se pueden representar sobre un geoplano de 4x4?

3B) LA ELECCIÓN DE EJEMPLOS PARA EXPLORAR PROPIEDADES

En cada caso dar una solución entre 0 y 90° o justificar por qué no es posible encontrarla

- $\sin x < \cos x < \tan x$
- $\sin x < \tan x < \cos x$
- $\cos x < \sin x < \tan x$
- $\cos x < \tan x < \sin x$
- $\tan x < \cos x < \sin x$
- $\tan x < \sin x < \cos x$

3B) LA ELECCIÓN DE EJEMPLOS PARA EXPLORAR PROPIEDADES



3C) LA ELECCIÓN DE ACTIVIDADES QUE REFLEJAN NUESTRAS CREENCIAS SOBRE LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA

Elige tres números pares consecutivos y utilízalos como coeficientes de la primera ecuación (respetando el orden). Para los coeficientes de la segunda ecuación, elige tres números impares consecutivos. Resuelve el sistema resultante.

Hazlo de nuevo cambiando la elección de números para los coeficientes. ¿Qué observas?

$$\square x + \square y = \square$$
$$\square x + \square y = \square$$

<http://puntmat.blogspot.com.uy/2015/01/practica-productiva-i-sistema-dequacions.html>

3C) LA ELECCIÓN DE ACTIVIDADES QUE REFLEJAN NUESTRAS CREENCIAS SOBRE LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA

Se pueden encontrar más ejemplos de práctica productiva en el blog del PuntMat

<http://puntmat.blogspot.com.es/search/label/Pr%C3%A0ctica%20Productiva>

The screenshot shows a blog post on the PuntMat website. The page has a dark header with the site name 'PuntMat' and a navigation menu with links for 'Blog', 'AppletsPuntmat', 'Espacio Jordi Esteve', 'Publicaciones y charlas', 'La compañía', and 'contacto'. The main content area is white and contains the following text:

5 de julio de 2015

Practica productiva: sumas

En el post anterior presentábamos un post de práctica productiva de multiplicación: la persistencia multiplicativa. La actividad que presentamos hoy es muy parecido pero trabajando con sumas.

Elige un número de dos cifras y súmalo su reverso (el número que se obtiene leyéndolo de derecha a izquierda) Si el resultado no es un número capicúa, repite el procedimiento hasta obtener un número capicúa. ¿Qué número necesita más repeticiones?

Pintando de color diferente los números según la cantidad de pasos que necesite para lograr un número capicúa, nos queda un cuadro de este tipo:

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

The grid shows numbers from 10 to 99. Each number is in a colored cell representing the number of steps needed to reach a palindromic number. The colors are: yellow (1 step), green (2 steps), blue (3 steps), orange (4 steps), purple (5 steps), and pink (6 steps).

On the right side of the page, there is a sidebar with the following elements:

- Logo: 'mat' with a red dot.
- Search: 'Buscador' with a search bar and 'Buscar' button.
- Translate: 'Translate' with a dropdown menu set to 'castellà' and 'Google Traductor' logo.
- Síguenos en Twitter!: Twitter logo.
- RSS: RSS icon.
- Sigue el blog por mail: 'Email address...' field and 'Submit' button.

durante la clase

LA CONTINGENCIA

Del lat. *contingentia*.

1. f. Posibilidad de que algo suceda o no suceda.
2. f. Cosa que puede suceder o no suceder.
3. f. **riesgo**.

Asumamos, antes que nada, que planificamos nuestras clases de manera que haya lugar para la contingencia

LA CONTINGENCIA

La capacidad de un maestro de dar respuesta a cosas que pasan en el aula que no pueden ser anticipadas o planificadas (fundamentalmente porque están asociadas a respuestas o intervenciones hechas por los alumnos) no depende solo de “su experiencia”, sino, fundamentalmente, de su conocimiento matemático para enseñar.

Es un aspecto muy importante de la gestión del aula y, posiblemente, una de las tareas más complejas a las que se enfrenta el profesor.

Rowland, T. & Zazkis, R. (2013).

Contingency in the mathematics classroom: Opportunities taken and opportunities missed.

<http://www.sfu.ca/sfublogs-archive/people/zazkis/uploads/2010/05/Contigency-RowlandZazkis.pdf>

1) RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LOS ALUMNOS

¿Por qué funciona el criterio de divisibilidad entre 9?



1) RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LOS ALUMNOS

¿Por qué funciona el criterio de divisibilidad entre 9?



1) RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LOS ALUMNOS

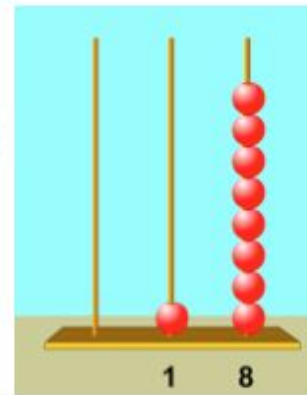
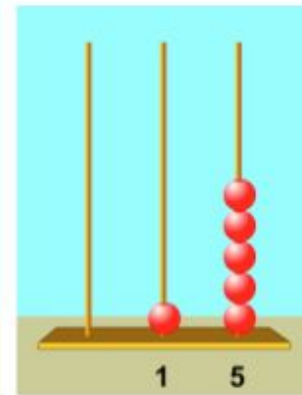
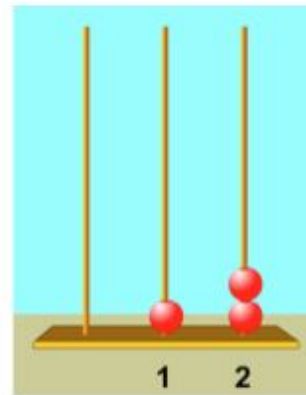
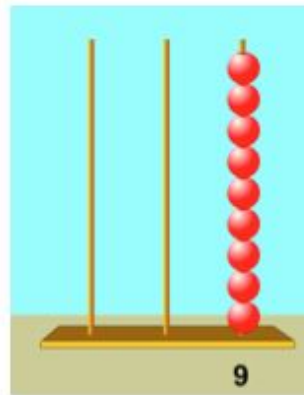
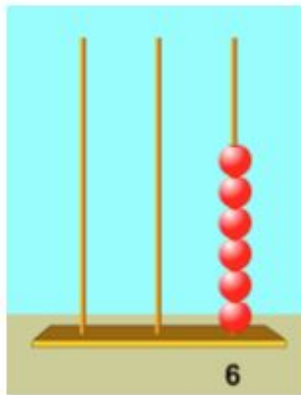
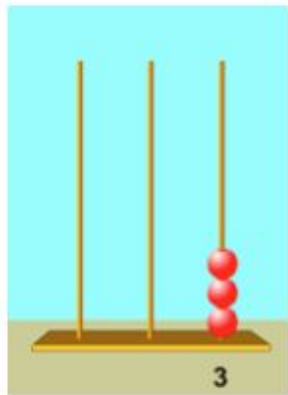
¿Por qué funciona el criterio de divisibilidad entre 9?



1) RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LOS ALUMNOS

¿Por qué funciona el criterio de divisibilidad entre 3?

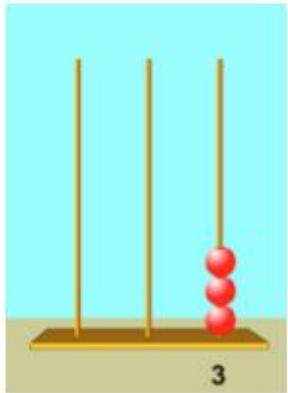
Representa múltiplos de tres en un ábaco de pinchos y cuenta cuántas bolas se necesitan en cada caso



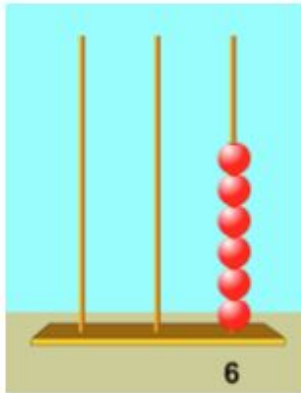
1) RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LOS ALUMNOS

¿Por qué funciona el criterio de divisibilidad entre 3?

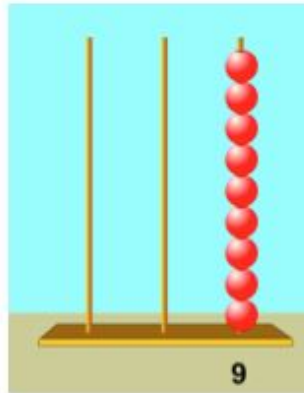
3



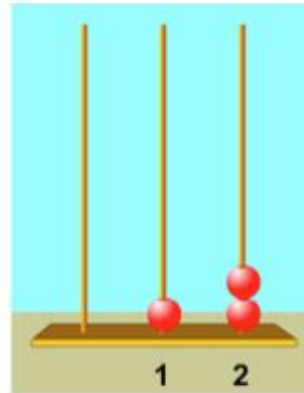
6



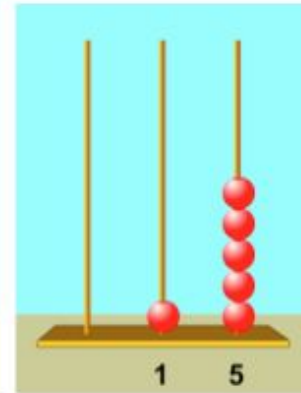
9



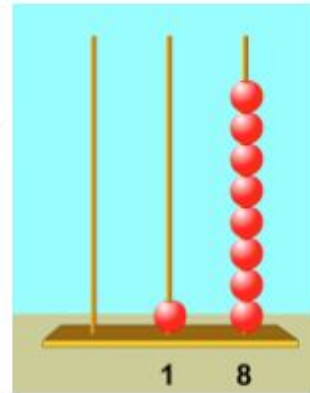
3



6



9



1) RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LOS ALUMNOS

¿Por qué funciona el criterio de divisibilidad entre 3?

3, 6, 9, 3, 6, 9, 3, 6, 9, 3, 6, 9, 12, 6, 9, 12, 6, 9, 12, 6, 9, 12, 15, 9, 12, 15, 9, 12, 15, 9, ...

1) RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LOS ALUMNOS

¿Por qué en el diccionario dice que los cuadrados no son rombos?

rombo

Del lat. *rhombus*, y este del gr. ῥόμβος *rómbos*.

1. *m.* Paralelogramo que tiene los lados iguales y dos de sus ángulos mayores que los otros dos.
2. *m.* **rodaballo** (ll pez).

Real Academia Española © Todos los derechos reservados

2) RESPUESTAS A LAS INTERVENCIONES DE LOS ALUMNOS

Cuando se le pide que encuentre una fracción entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ una alumna presenta como respuesta la fracción $\frac{2}{3}$ y la justifica diciendo “porque 2 está entre el 1 y el 3 y en la parte de abajo 3 está entre el 2 y el 4”

¿Qué le diríamos a esta niña?

Bishop citado en Rowland, T. & Zazkis, R. (2013).

Contingency in the mathematics classroom: Opportunities taken and opportunities missed.

<http://www.sfu.ca/sfublogs-archive/people/zazkis/uploads/2010/05/Contigency-RowlandZazkis.pdf>

2) RESPUESTAS A LAS INTERVENCIONES DE LOS ALUMNOS

Un alumno escribe:

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 8 \\ \hline 488 \end{array}$$

¿Qué habrá pensado para dar esa respuesta?

¿Cómo podemos ayudarlo?

2) RESPUESTAS A LAS INTERVENCIONES DE LOS ALUMNOS

Un alumno escribe:

$$\begin{array}{r} 934 \quad | \quad 4 \\ \underline{-400} \quad 100 \\ 534 \\ \underline{-400} \quad 100 \\ 134 \\ \underline{-80} \quad 20 \\ 54 \\ \underline{-40} \quad 10 \\ 14 \\ \underline{-12} \quad \underline{3} \\ 2 \quad 233 \end{array}$$

¿Qué habrá pensado para dar esa respuesta?

2) RESPUESTAS A LAS INTERVENCIONES DE LOS ALUMNOS

<https://6prmsadako.wordpress.com/2016/05/29/investigue-m-sobre-les-divisions-decimals/>
<https://6prmsadako.wordpress.com/2016/06/03/investigue-m-sobre-les-divisions-decimals-2na-part/>

→ Què ha fet aquí l'alumne?
És correcte?

$$\begin{array}{r} 89 \overline{) 8412714285} \\ \underline{-84} \\ 10 \\ \underline{-10} \\ 7 \\ \underline{-7} \\ 30 \\ \underline{-30} \\ 28 \\ \underline{-28} \\ 20 \\ \underline{-20} \\ 14 \\ \underline{-14} \\ 60 \\ \underline{-60} \\ 56 \\ \underline{-56} \\ 40 \\ \underline{-40} \\ 35 \\ \underline{-35} \\ 50, \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 59 \overline{) 5010,80} \\ \underline{-40} \\ 10 \\ \underline{-10} \\ 0,11 \end{array}$$

SABER MATEMÁTICAS PARA
ENSEÑARLAS REQUIERE UNA
PROFUNDIDAD Y DETALLE QUE VA
MÁS ALLÁ DE SABER EJECUTAR CON
CORRECCIÓN Y CONFIANZA LOS
PROCEDIMIENTOS INVOLUCRADOS

A MODO DE
CONCLUSIÓN

LA FORMACION CONTINUA DE LOS
MAESTROS ES FUNDAMENTAL
PARA PODER HACER FRENTE A ESTE
REQUERIMIENTO...

... APROVECHEN Y DISFRUTEN LA
ETAPA DEL IPA PERO EL CAMINO
DE LA FORMACIÓN NO ACABA
AQUÍ

A MODO DE
CONCLUSIÓN