

El análisis didáctico y sus relaciones con el conocimiento del profesor de matemáticas cuando enseña desde casa

Dr. Isaac Lima Díaz

“Aprender y enseñar matemáticas desde casa”

25 de septiembre de 2020

Algunas preguntas para los profesores de matemáticas

- ¿Qué necesita un docente para la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Cómo aprenden matemáticas nuestros estudiantes?
- ¿Qué relaciones hay entre el análisis didáctico y el conocimiento de un profesor?

Conocimiento del profesor de matemáticas

Conocimiento didáctico del contenido

- Aspectos relacionados con la enseñanza de las matemáticas
- Aspectos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas

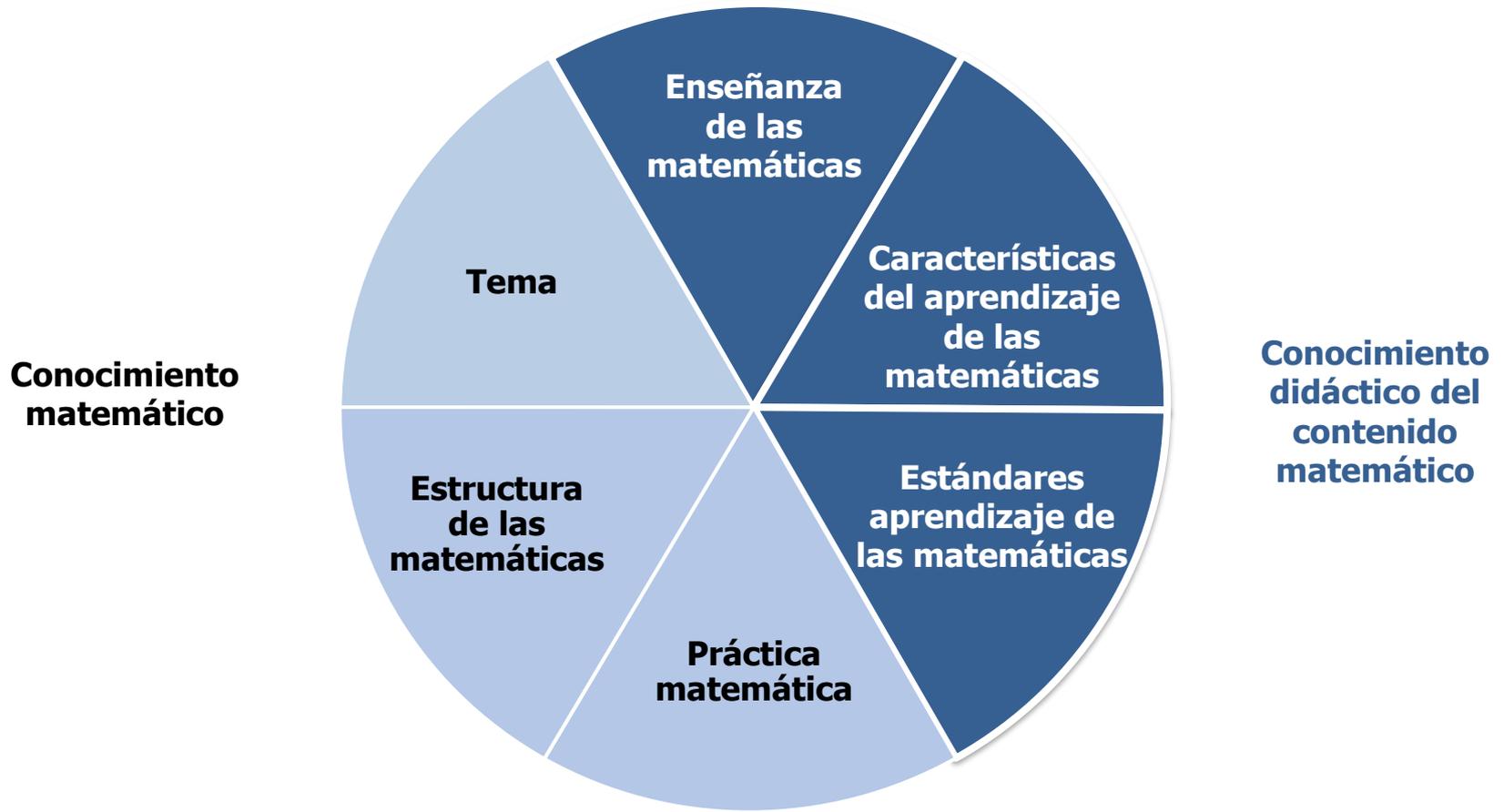
Conocimiento matemático para la enseñanza

- Conocimiento común del contenido
- Conocimiento especializado del contenido
- Conocimiento del horizonte matemático

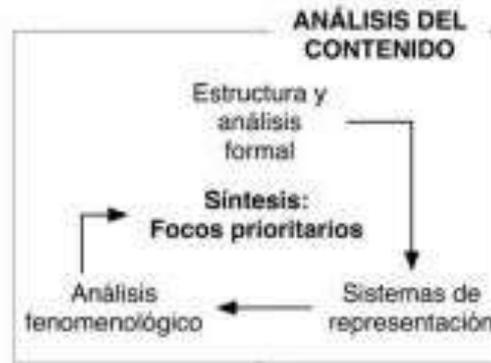
Conocimiento especializado del profesor de Matemáticas

- Conocimiento matemático: Temas, Estructura Matemática y Práctica Matemática
- Conocimiento didáctico de contenido matemático: Enseñanza, Características del aprendizaje y Estándares

Conocimiento especializado del profesor de matemáticas

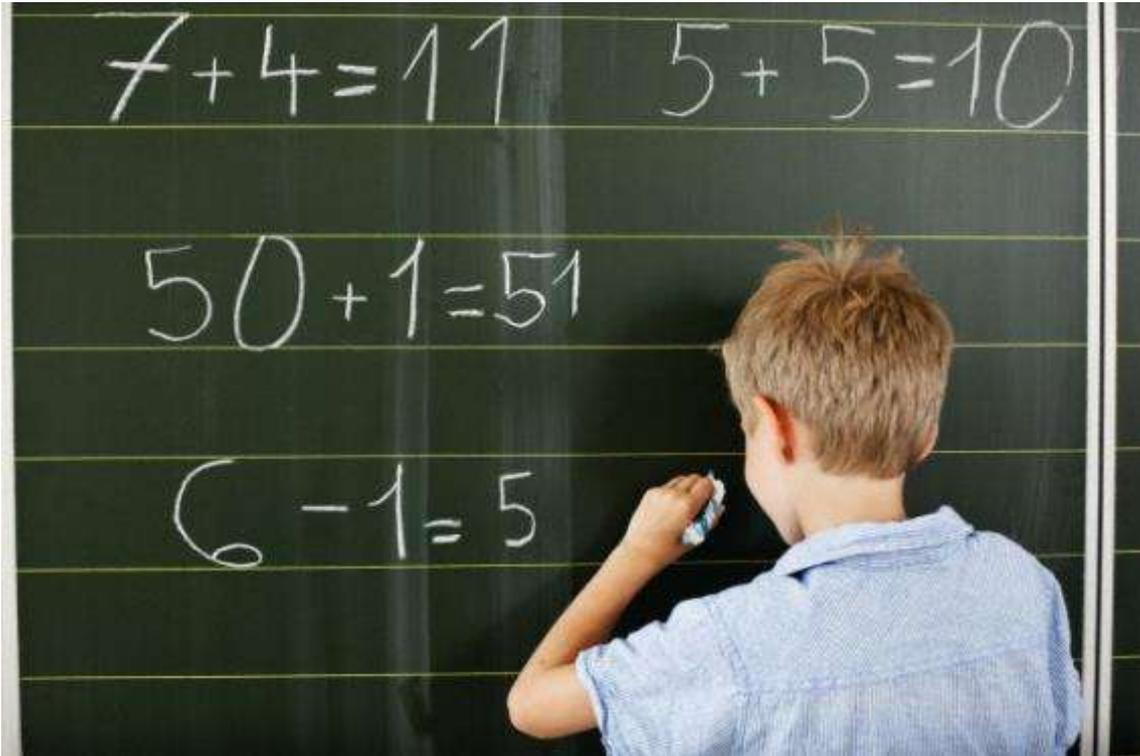


Análisis didáctico



Modelo del análisis didáctico, tomado y modificado de <http://funes.uniandes.edu.co/15988/1/Rico2013EI.pdf>

¿Cómo enseñamos matemáticas?



¿Cómo aprendemos matemáticas?

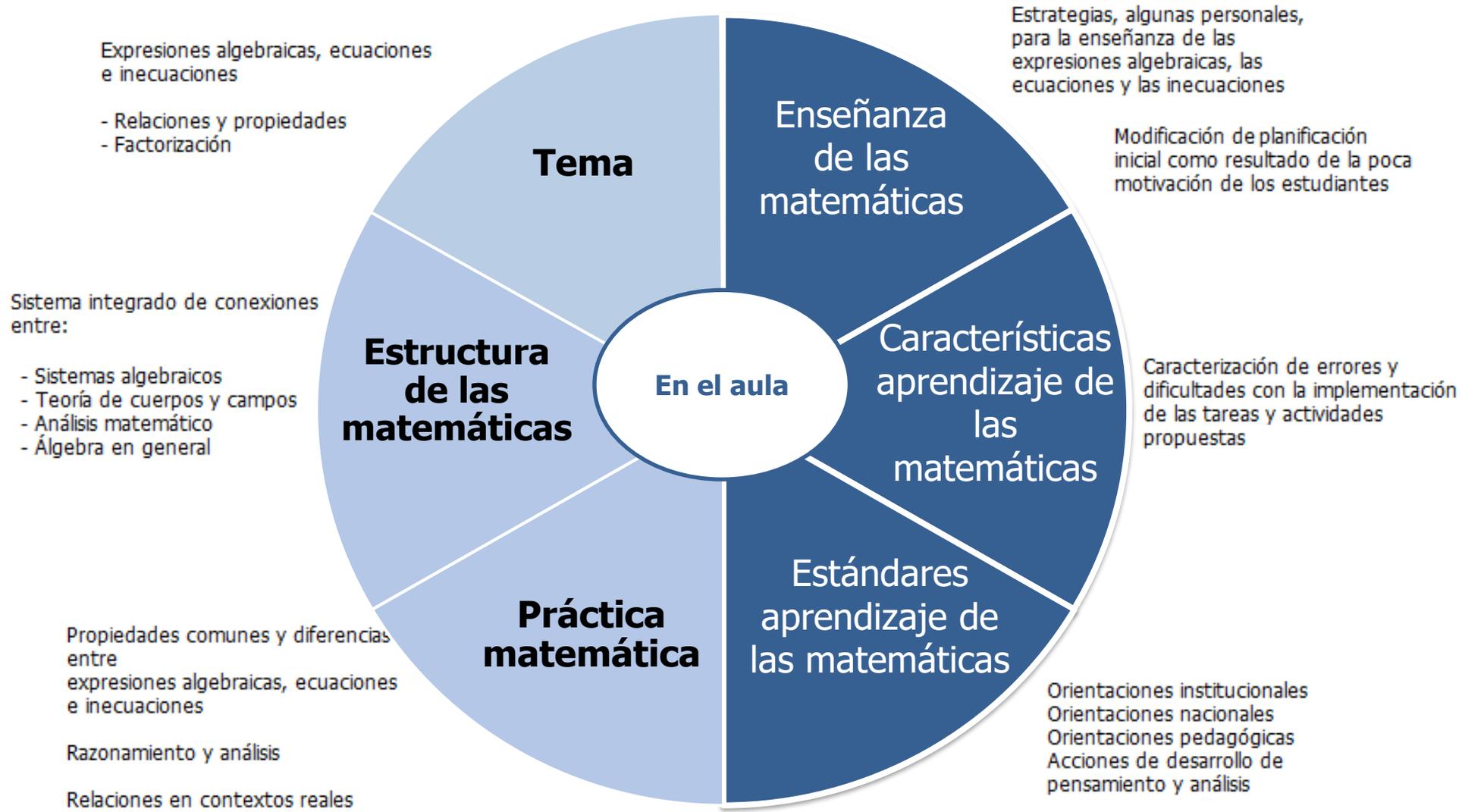
¿Antes de la pandemia?



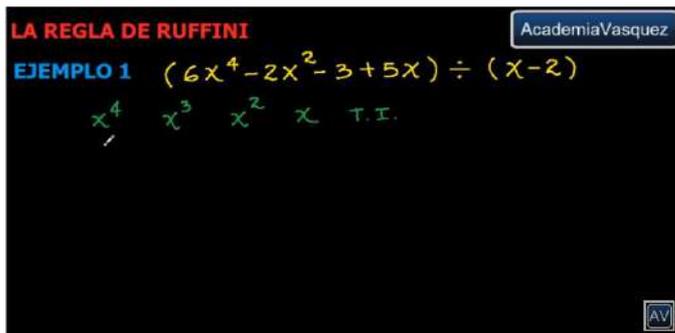
x	f(x)
0	+4
1	+9
2	+14
3	+19

$$f(x) = 5x + 4$$





¿Cómo enseñamos matemáticas desde casa (y en alternancia)?



Buen día chic@s. Para finalizar con los contenidos teóricos de la **Unidad 3** que corresponde a la parte **operatoria entre polinomios**, les presento 2 últimos temas de sencilla comprensión.

La **regla de Ruffini** es un método para dividir polinomios que vamos a utilizar siempre y cuando el divisor sea de la forma $x - a$, siendo a un número real. Como por ejemplo: $d(x) = x - 2$, $d(x) = x + \frac{2}{3}$, $d(x) = x - 5$, ..., etc. Si bien esta regla puede extenderse a otras situaciones, la utilizaremos solamente en casos como los de los ejemplos. Cabe destacar que por supuesto también se puede utilizar el algoritmo explicado la semana pasada, pero esta forma es más sencilla y nos será de utilidad próximamente.

En la **teoría** está explicada la regla pero si no les queda claro les agrego un enlace explicativo para terminar de comprenderla: <https://www.youtube.com/watch?v=teWWwWouz6M>. (Tener en cuenta que en la explicación al resto lo llama residuo, que es otra forma de nombrarlo).

El otro tema es el **Teorema del resto** que también lo aplicaremos exclusivamente en divisiones donde el divisor tenga el formato antes nombrado, es decir, $x - a$. La utilidad de este teorema es que nos permitirá determinar si la división es exacta, sin necesidad de realizarla ya que permite obtener el resto directamente. Veamos su demostración:

Recordemos la **regla de la división** trabajada la semana pasada en la presentación de la explicación en PowerPoint, pero vamos a escribir el divisor en el formato nombrado y tengamos en cuenta que al ser el divisor de grado uno el resto siempre va a dar un número sin "x", de ahí que escribimos r en vez de $r(x)$ para que se observe más fácilmente la demostración.

Estrategia de enseñanza en una escuela privada de la ciudad de Buenos Aires



Experiencias lectura de servicios públicos, La Plata – Huila.

Imagen de referencia tomada de:
<https://www.radionacional.co/noticia/actualidad/subsidio-de-servicios-seria-retroactivo-corte-constitucional>



**Metodología
"En casa"**

Tema

Conocimiento de las propiedades que se necesitan para establecer la definición de expresión algebraica, ecuación e inecuación

Enseñanza de las matemáticas

Conocimiento de actividades que pueden ser potenciadoras en el planteamiento y solución de ecuaciones e inecuaciones

Conocimiento de recursos didácticos que acerquen a los estudiantes a la solución de ecuaciones e inecuaciones

Características aprendizaje de las matemáticas

Conocimiento de dificultades que presentan los alumnos cuando tratan de resolver ecuaciones e inecuaciones

Conocimiento de tareas y actividades que promueven el aprendizaje en planteamiento y solución de ecuaciones e inecuaciones

Práctica matemática

Conocimiento de cómo se razona al establecer y resolver expresiones algebraicas, ecuaciones e inecuaciones

¿Cómo enseñamos matemáticas desde casa (y en alternancia)?

Potenciación y Logaritmicación

Carmela es una doctora que vive en una casa de cinco habitaciones. Su casa pertenece a un conjunto residencial que se compone por cinco manzanas de cinco casas cada una.



Carmela está investigando sobre la prevención de una enfermedad que está afectando a los habitantes del barrio en el que vive y para ello, ha solicitado a Jorge, el administrador de su conjunto, un permiso para hacer el estudio, de tal forma que pueda contribuir a disminuir el broche que se está presentando. Jorge le ha consentido que lo pueda hacer, siempre y cuando elabore un aviso informativo que debe pegar en la cartulina que se encuentra en cada manzana y una carta personalizada para cada casa del conjunto.

Ayudemos a Carmela

¿Cuántos avisos informativos debe elaborar Carmela? ¿Por qué?

¿Cuántas cartas personalizadas tiene que hacer la doctora para cumplir el compromiso que Jorge le hizo a la doctora?

5	X		=	
Cantidad de manzanas		Casas en cada manzana		Total cartas personalizadas

Conceptualicemos

La enfermedad que está previniendo Carmela se transmite vía respiratoria y una de las estrategias que la doctora está utilizando consiste en poner una dosis de una sustancia a base de plantas secas y agua en cada una de las habitaciones de las viviendas en las que realiza el estudio.

Ayudemos a Carmela

Carmela quiere saber la cantidad de dosis que debe preparar para que todas las casas de su conjunto puedan estar protegidas para prevenir la enfermedad.

En cada casa hay 5 habitaciones, por tanto, en cada casa deben emplearse 5 dosis:

$$5 \rightarrow 5 = 5^1$$

Dosis por casa

En cada manzana hay 5 casas, por tanto, en cada manzana se necesitan 50 dosis:

$$5 \times 5 = 25 = 5^2$$

Dosis por manzana

En el conjunto hay 5 manzanas, por lo tanto, se necesitan 125 dosis:

$$5 \times 5 \times 5 = 125 = 5^3$$

Dosis por conjunto

En el conjunto de los números naturales, la potenciación, nos permite indicar una multiplicación repetida así:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 5 \times 5 \times 5 \times 5 & = & 5 & 4 \end{matrix}$$

Número que se repite Base Exponente

Consolidando el conocimiento

Martha, la asistente de Carmela y para ella ha solicitado hacer la misma aplicación en un conjunto de cuatro torres de cuatro pisos; en cada piso hay un solo departamento. Al que quiere en el conjunto de la doctora, Martha debe hacer un aviso informativo para la cartulina de cada torre y una carta personalizada para cada apartamento.

¿Cuántos avisos informativos debe elaborar Martha? ¿Por qué?

Operaciones: _____

Responda: _____

Si tiene un mapa del conjunto en el que Martha va a realizar el estudio comprensivo, calcule el número de cartas personalizadas que tiene que elaborar para informar en cada departamento: _____

¿Qué cuenta tiene que hacer? _____

¿Qué operación debes aplicar? _____

Expresa como potenciación la cantidad de cartas personalizadas que tiene que elaborar Martha: _____

¿Sabías qué?

Para facilitar algunas generalizaciones, los matemáticos escriben algunas expresiones con letras, así:

$$a^n$$

Significa que un número cualquiera a se está multiplicando repetidamente n veces.

Ejercitemos:

- Calcula las siguientes potencias:

a) $5 \times 3 = 9$	g) $0^0 =$
b) $5 \times 5 \times 5 = 125$	h) $7^1 =$
c) $4^1 = 7$	i) $4^1 =$
d) $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 4096$	j) $3^4 =$
e) $5^1 =$	k) $2^1 =$
f) $5^1 =$	l) $0^1 =$
 - Observa los ejemplos e indica cuáles son los términos de las potencias siguientes.

La base es 3 y el exponente es 2.	La base es ___ y el exponente es ___.
La base es ___ y el exponente es 13^3 .	La base es ___ y el exponente es ___.
La ___ es 7 y el ___ es 6.	La ___ es 12 y el ___ es 0.
 - En una habitación de un museo hay tres paredes con tres cuadros en cada una de ellas y en cada cuadro aparecen tres piramides con tres flores cada una. ¿Cuántas flores habrá en total? Expresa el resultado como potencia y calcula.
 - Calcula el área de un cuadrado de lado 5 cm.

$A = l^2$	Área del cuadrado = lado al cuadrado
$A = 5^2 = 6 \cdot 5 = 25 \text{ cm}^2$	Observa que si el lado lo dan en cm el área será en cm^2 .
- Ahora calcula el área de un cuadrado de lado 7 cm y el volumen del cubo de arista 12 cm.

Conceptualicemos

Con la aplicación de la investigación, Carmela ha encontrado algunos resultados que sirven para prevenir la enfermedad, uno muy importante consiste en saber que, por cada habitación, se va a requerir 4³ dosis durante un mes para que la enfermedad no se desarrolle.

Menos cantidad de dosis necesitamos para que la enfermedad no se desarrolle en el conjunto de Martha:

4^2	X	4^3	=	$(4 \times 4) \times (4 \times 4 \times 4)$
Dosis requeridas en una habitación		Cantidad de habitaciones		Total dosis

$$4^2 + 3 = 4^5$$

Conceptualicemos

Para preparar las porciones de la dosis, Carmela ha descubierto que debe requerir 3⁶ miligramos de hojas secas como 3³ miligramos de agua. Carmela asegura que para hacer la cantidad de cartulina porciones van a salir, en caso que imprevisto, porque 3⁶ es 7776, 3³ es 36 y hacer la división de 7776 entre 36 es muy fácil.



$$7.776 \overline{) 36}$$

Martha le dice a Carmela que no es necesario hacer tantas cuentas y que se puede apoyar de la propiedad **cancelación** de la multiplicación de números naturales y puede hacer el procedimiento más fácil.

Consolidando el conocimiento

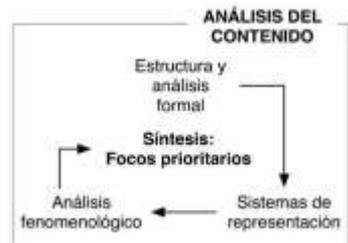
Carmela va a presentar un informe sobre los avances de su investigación y para ello va a hacer un evento en el que tiene que ir muy bien vestido. Revisando su closet, Carmela encontró que tiene cuatro pares de zapatos, cuatro faldas y cuatro blusas.

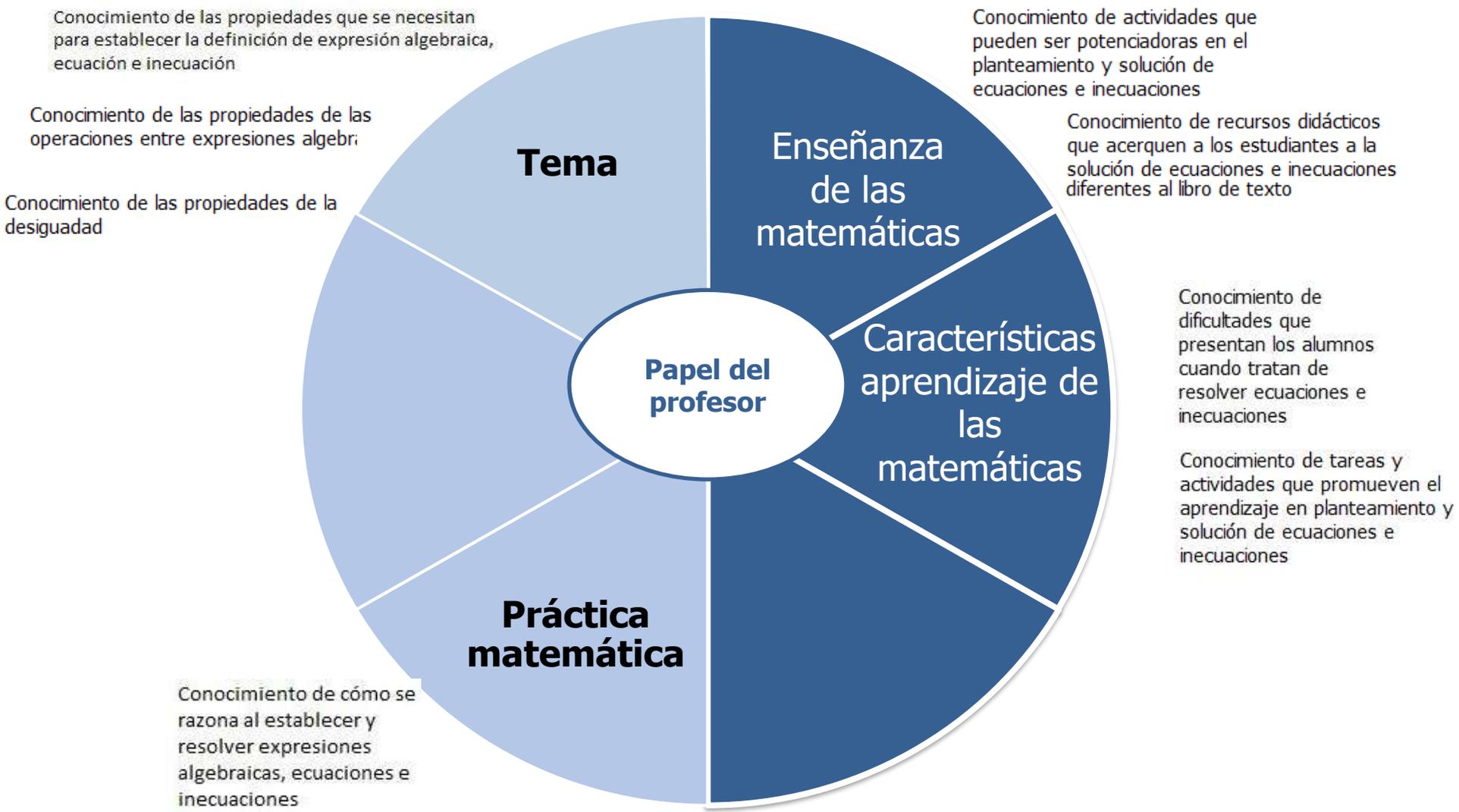
¿Cuántas combinaciones puede usar Carmela para la presentación? Expresa la respuesta como potenciación y calcula su resultado.

Revisando su joyero, Carmela descubrió que tiene 4³ colores para su cuffs definitivo. Utiliza las propiedades de la potenciación para argumentar por qué Carmela tiene 4³ opciones para su presentación.

Ejercitemos:

- La medida de la arista de un cubo es 3² unidades. Utiliza las propiedades de la potenciación para indicar el volumen y el área de una de las caras.





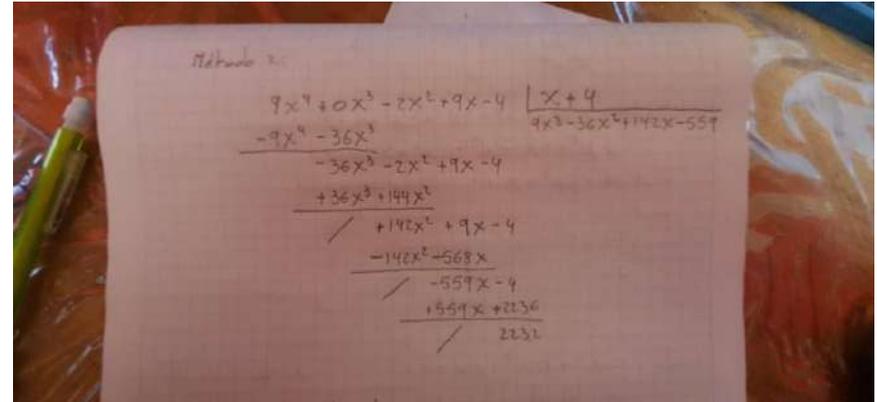
¿Cómo están aprendiendo matemáticas nuestros estudiantes?



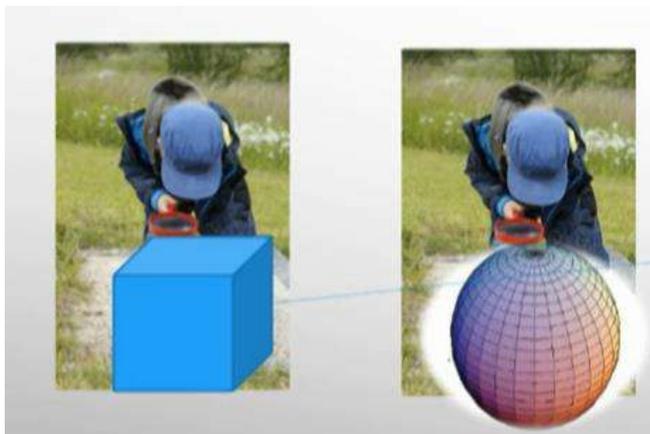
Explicaciones y argumentaciones sobre el juego

Imagen de referencia tomada de:

<https://pxhere.com/>



Aspectos socio emocionales
Intereses y necesidades
Posibilidad de Interacción
Comunicación

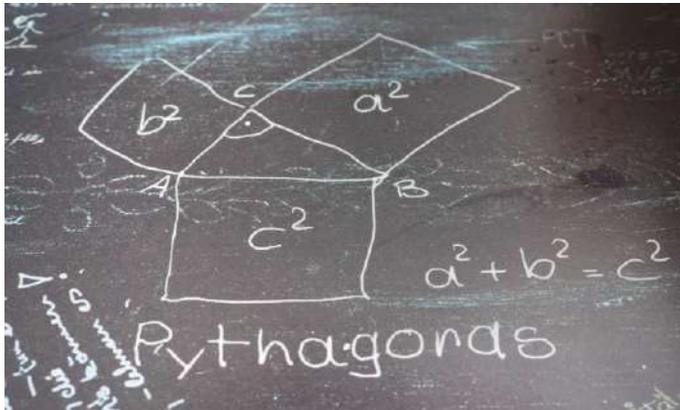


Visiones diferentes del mundo real

Imagen de referencia tomada de:

Profe en tu casa, capítulo 86

¿Qué aprendizajes priorizar?



- Los docentes hemos tenido que reflexionar acerca de los procesos de enseñanza de las matemáticas y de aprendizaje de nuestros estudiantes

Algunas reflexiones

- 1) Analizar aspectos de conocimiento y práctica que definen el desarrollo profesional del profesor de matemáticas.
- 2) Registrar el proceso de reflexión y modificación de la práctica.
- 3) Detectar las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
- 4) Organizar la percepción del desarrollo a partir del análisis didáctico y la relación con el conocimiento especializado.
- 5) Recolectar información de la interpretación de propuestas para el aula de clase y su relación con el desarrollo.

Referencias

- Climent, N. (2005). *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso*. Michigan: Proquest Michigan University.
- Lima, I. (2014). *El conocimiento profesional del profesor de matemáticas y el teorema de los cuatro colores*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de General San Martín,
- Lima, I. (2019). *Desarrollo profesional del profesor de matemáticas: estudio de caso en el nivel medio de secundaria*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional de La Plata
- Muñoz-Catalán, M., Contreras, L., Carrillo, J., Rojas, N., Montes, M., & Climent, N. (2015). Conocimiento especializado del profesor de Matemáticas: un modelo analítico para el estudio del conocimiento del profesor de Matemáticas. *Gaceta de la RSME*, 18(3).
- Rico, L. (2013). El método del análisis didáctico. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* 33 pp 11-27