



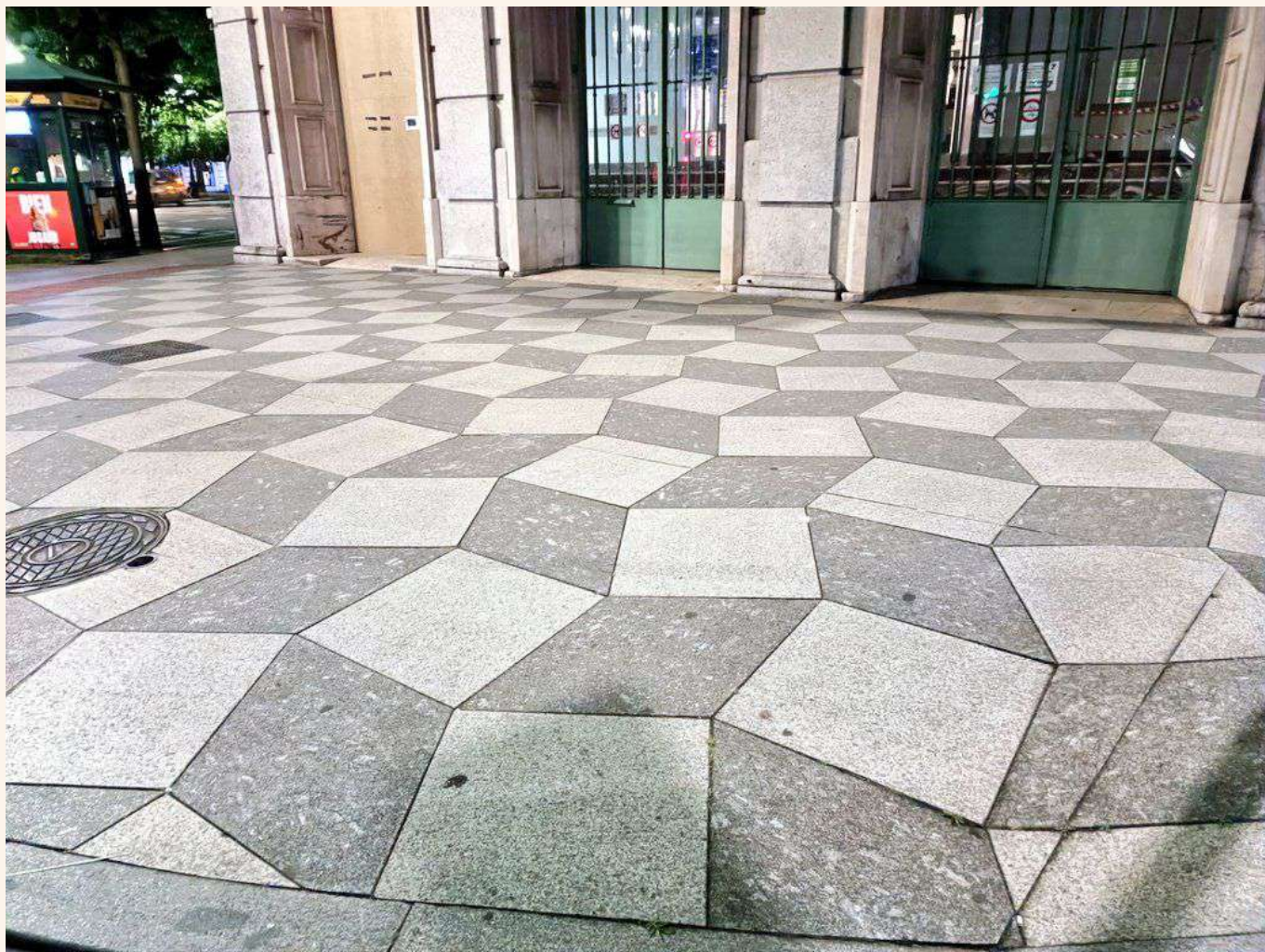
No se puede hacer una tortilla sin romper huevos

Sobre la innovación y la formación en matemáticas

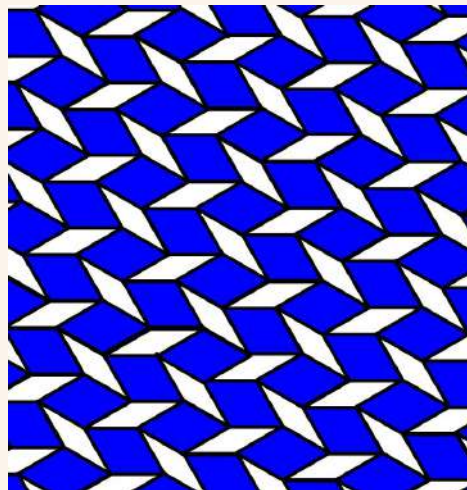
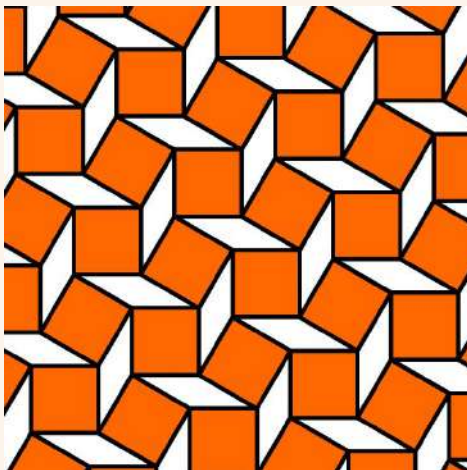
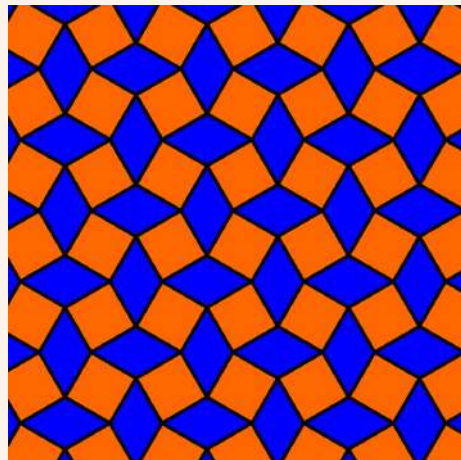
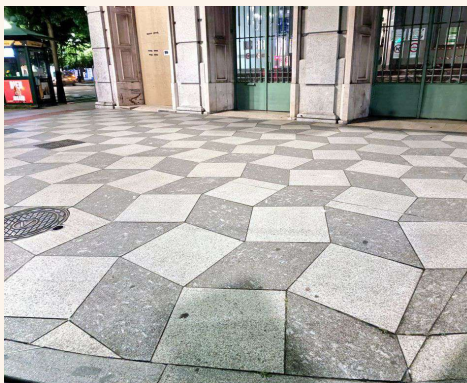
14/02/2025, Santander
Daniel Ruiz Aguilera, @druizaguilera
Universitat de les Illes Balears

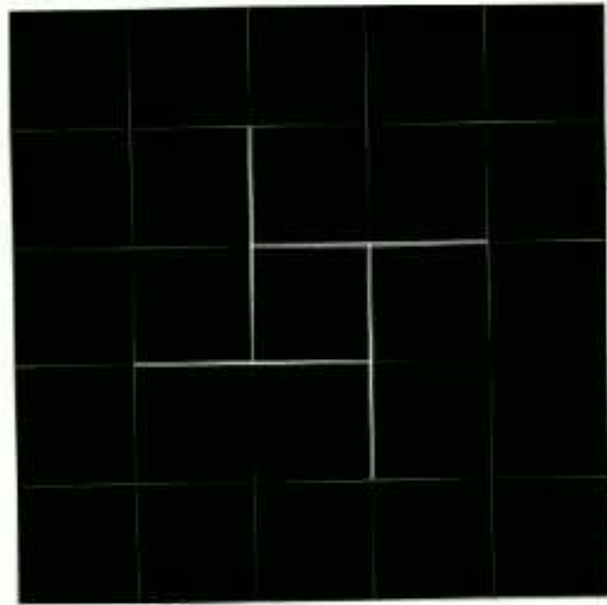
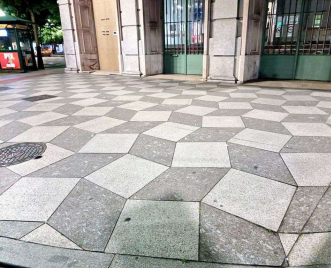


SOCIEDAD MATEMÁTICA
DE PROFESORES
DE CANTABRIA

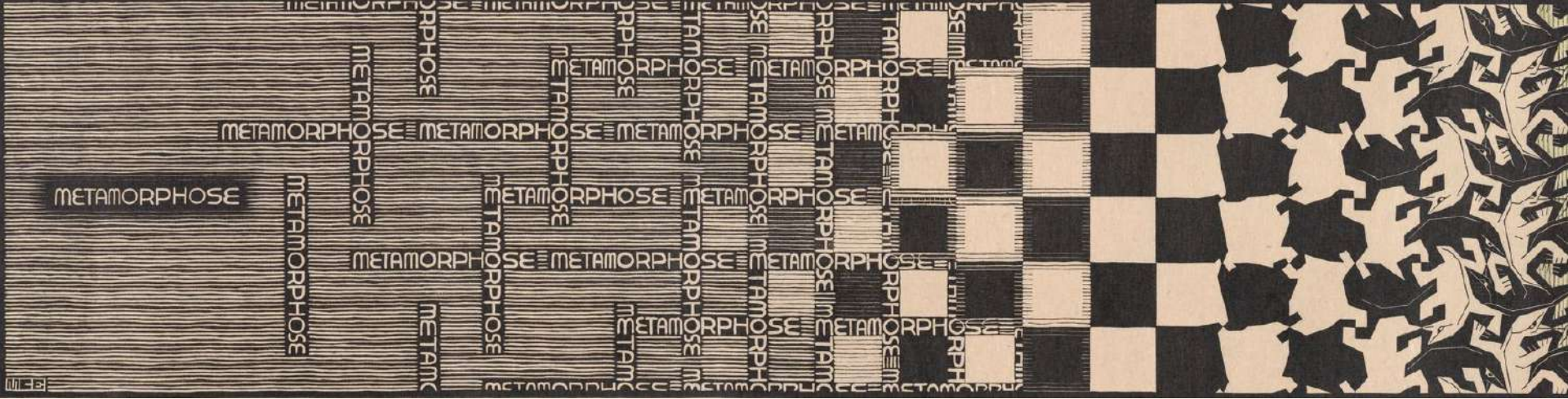


Calle
Isabel II





[Fuente](#)



¿Por qué formarnos?

¿Por qué formarnos?

*Los docentes que reciben
formación específica en matemáticas
tienen un **impacto positivo** en el
rendimiento de sus estudiantes*

¿Por qué formarnos?

*Hay evidencia sólida de que la **formación adecuada**, la certificación y el desarrollo profesional continuo de los docentes son **cruciales para el éxito académico** de los estudiantes*

¿Por qué formarnos?

Diario Oficial
de la Unión Europea

ISSN 1725-244X
C 302



Edición
en lengua española

Comunicaciones e informaciones

52º año
12 de diciembre de 2009

Conclusiones del Consejo de 26 de noviembre de 2009 sobre el desarrollo profesional de profesores y directores de centros docentes

[Fuente](#)

¿Por qué formarnos?

Ningún curso de formación inicial docente, por excelente que sea, puede dotar a los docentes de todas las competencias que necesitarán durante sus carreras



¿Por qué formarnos?

Las exigencias a la profesión docente
están evolucionando rápidamente, lo
que impone la necesidad de nuevos
enfoques

Fuente



¿Por qué formarnos?

Para ser plenamente eficaces en la enseñanza y capaces de adaptarse a las necesidades cambiantes de los alumnos en un mundo de rápidos cambios sociales, culturales, económicos y tecnológicos...



¿Por qué formarnos?

...los propios profesores deben reflexionar sobre sus propias necesidades de aprendizaje en el contexto de su entorno escolar particular y asumir una mayor responsabilidad por su propio aprendizaje permanente como medio para actualizar y desarrollar sus propios conocimientos y habilidades.



EL DIARIO MONTAÑÉS

Profesores de matemáticas organizan una protesta calculada

Calcular o no calcular -y cuándo- ha sido la pregunta que ha provocado que un pequeño grupo de profesores de matemáticas protestara hoy en el inicio de las XI Jornadas de Enseñanza de las Matemáticas en Cantabria.

Mientras 90 profesores de matemáticas deambulaban por Santander, cargando con material de matemáticas y preparando la asistencia a talleres, conferencias y mesas de experiencias, los manifestantes daban vueltas en círculos fuera para protestar por el uso de calculadoras en las aulas de primaria.

Protestaban contra un documento de la FESPM que recomendaba "la integración de la calculadora en el programa de matemáticas escolar en todos los niveles en el trabajo de clase, las tareas y la evaluación". El documento insta a que "en cada curso se debe enseñar a todos los estudiantes cómo y cuándo usar la calculadora".

Carmen Espeso Ortiz, presidenta de la Sociedad Matemática de Profesores de Cantabria, dijo que la intención no era defender el uso de la calculadora como sustituto del pensamiento. "Estamos hablando de usar la calculadora manual después de que el niño sepa las operaciones matemáticas. Los niños en una sociedad moderna tienen que aprender a usar herramientas modernas", dijo.

Perfecto Cuadrado, profesor del IES Pierre Nodoyuna, marchaba con los manifestantes porque, dijo, "nunca he conocido a un niño que no supiera usar una calculadora; eso no es algo que tengamos que enseñar."

Cuadrado permite que sus estudiantes de secundaria usen calculadoras, pero dijo que a veces se burla de ellos por lo mucho que dependen de los dispositivos.

[...]

¿Por qué formarnos?

¿Qué os parece?



¿Por qué formarnos?

The Washington Post
1986

Page 10A The Daily Item — Sumter, S.C. Saturday, April 5, 1986



AP photo

Elementary school teachers picket against use of calculators in grade school
The teachers feel if students use calculators too early, they won't learn math concepts

Math teachers protest against calculator use

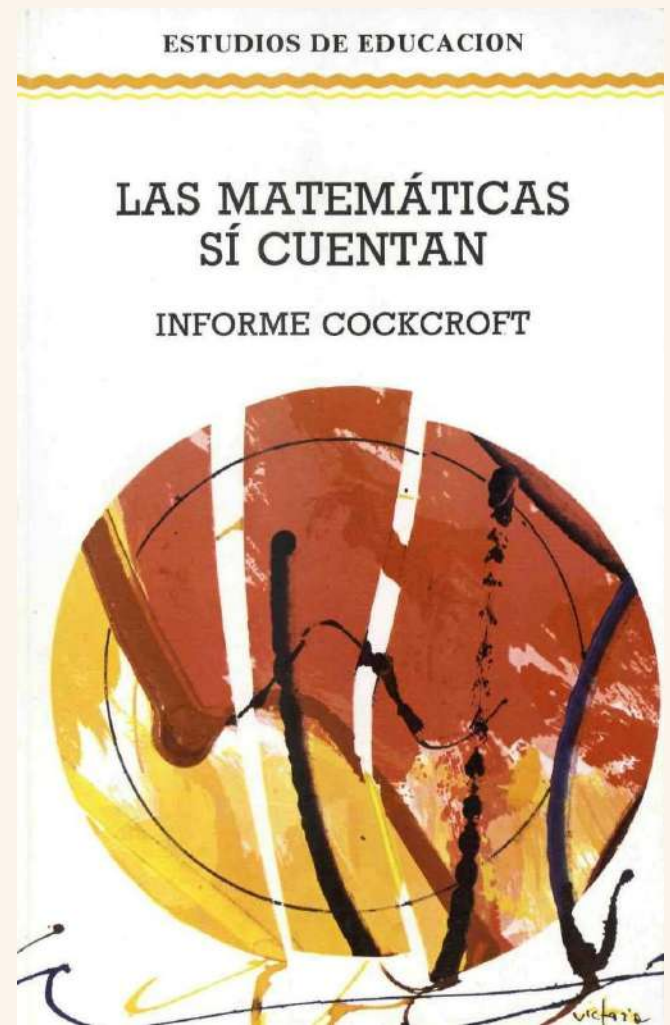
By JILL LAWRENCE

"My older kids don't pay any attention to an answer being absurd," he said. "Teachers are shy."

¿Por qué formarnos?

“En cualquier caso, el conjunto de las investigaciones prueba de manera fehaciente que el uso de las calculadoras no ha producido ningún efecto adverso sobre la capacidad de cálculo básica.” (1982)

[Fuente](#)

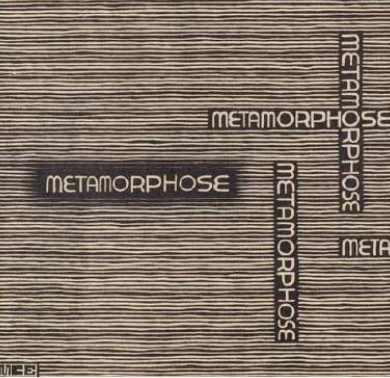


¿Por qué formarnos?



¡Porque nos lo pasamos muy bien!





¿Por qué formarnos?

- Es parte de nuestra profesión
- Mejoramos la calidad de nuestra enseñanza
- Tiene impacto positivo en cómo aprenden nuestros alumnos
- Lo dice Europa
- Para no hacer el ridículo
- ¡Porque nos lo pasamos muy bien!
- ~~- Por los sexenios~~



¿En qué formarnos?

Los programas de formación del profesorado deben ser de gran calidad, basarse en hechos probados y adaptarse a las necesidades
(CE, 2009)

Fuente



¿En qué formarnos?

LOMLOE

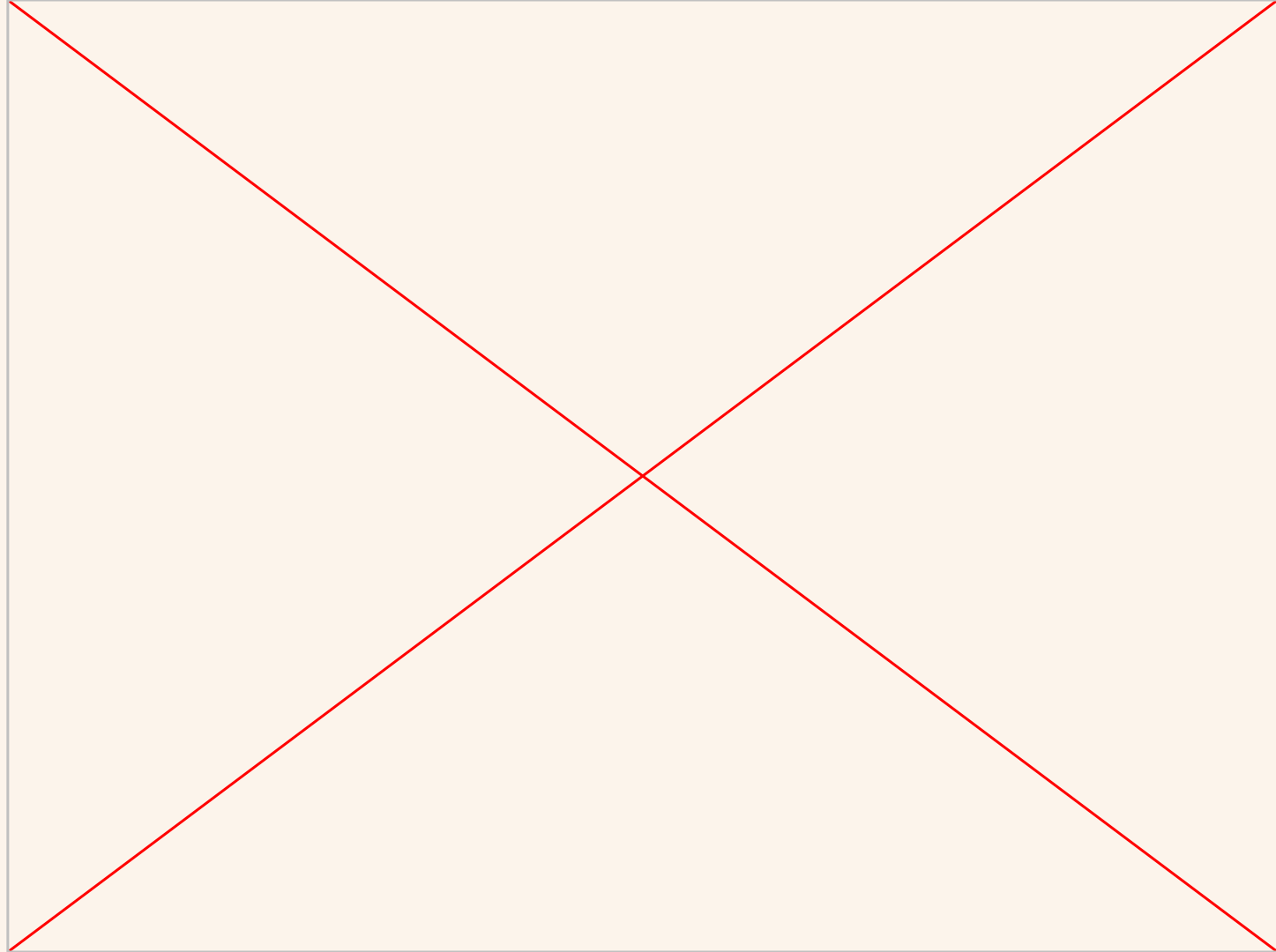
Competencias
profesionales
docentes

Evidencias
educativas

¿En qué formarnos?



LOMLOE



**Pensamiento
computacional**

**Sentido
socioafectivo**

**Evaluación
competencial**

**Sentido
algebraico
(infantil y
primaria)**

Aspectos que introduce la
LOMLOE

**Atención a la
diversidad**

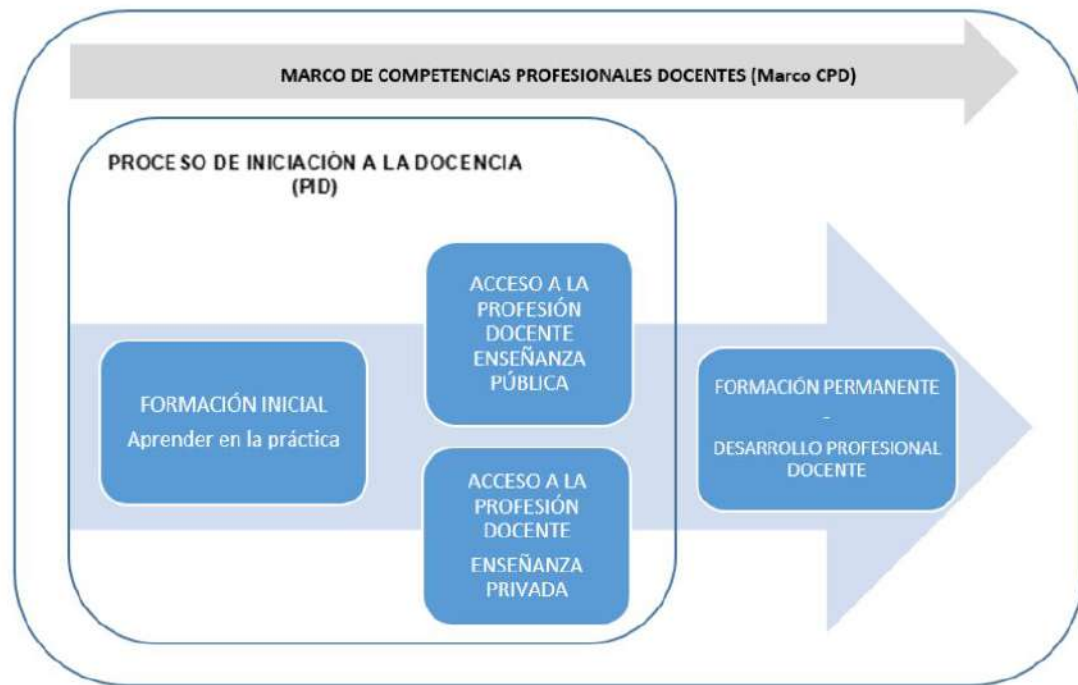
¿En qué formarnos?

Competencias
profesionales
docentes

Documento para debate

24 propuestas de reforma para la mejora de la profesión docente

Enero 2022



Propuesta 1. Acordar un Marco de
Competencias Profesionales Docentes

Propuesta 9. Utilizar este Marco como
referencia en la formación permanente

Propuesta 11. **Garantizar** la formación permanente del profesorado

Propuesta 12. Asegurar la oferta de **aspectos clave** en la formación permanente.

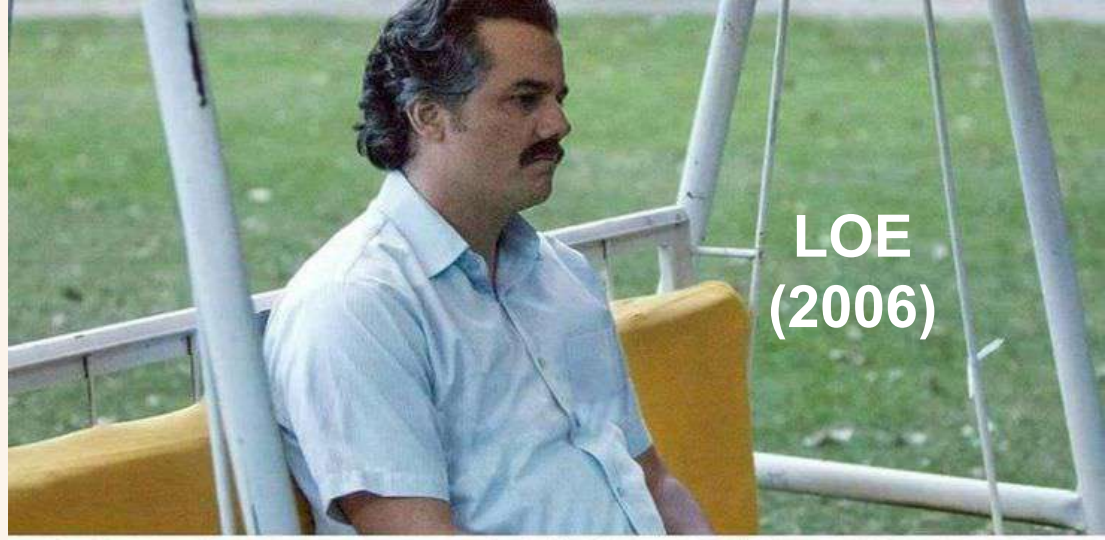
Propuesta 13. Fomentar la **diversidad de modalidades** de formación permanente del profesorado

“Para poder cubrir sus necesidades de formación, en ocasiones, los docentes **requieren permisos de las Administraciones educativas para asistir a jornadas, congresos,** formación en empresas etc. se debe promover entre las diferentes Administraciones educativas el reconocimiento de estos permisos para la formación”

“Si la formación permanente es un derecho, también es un deber...

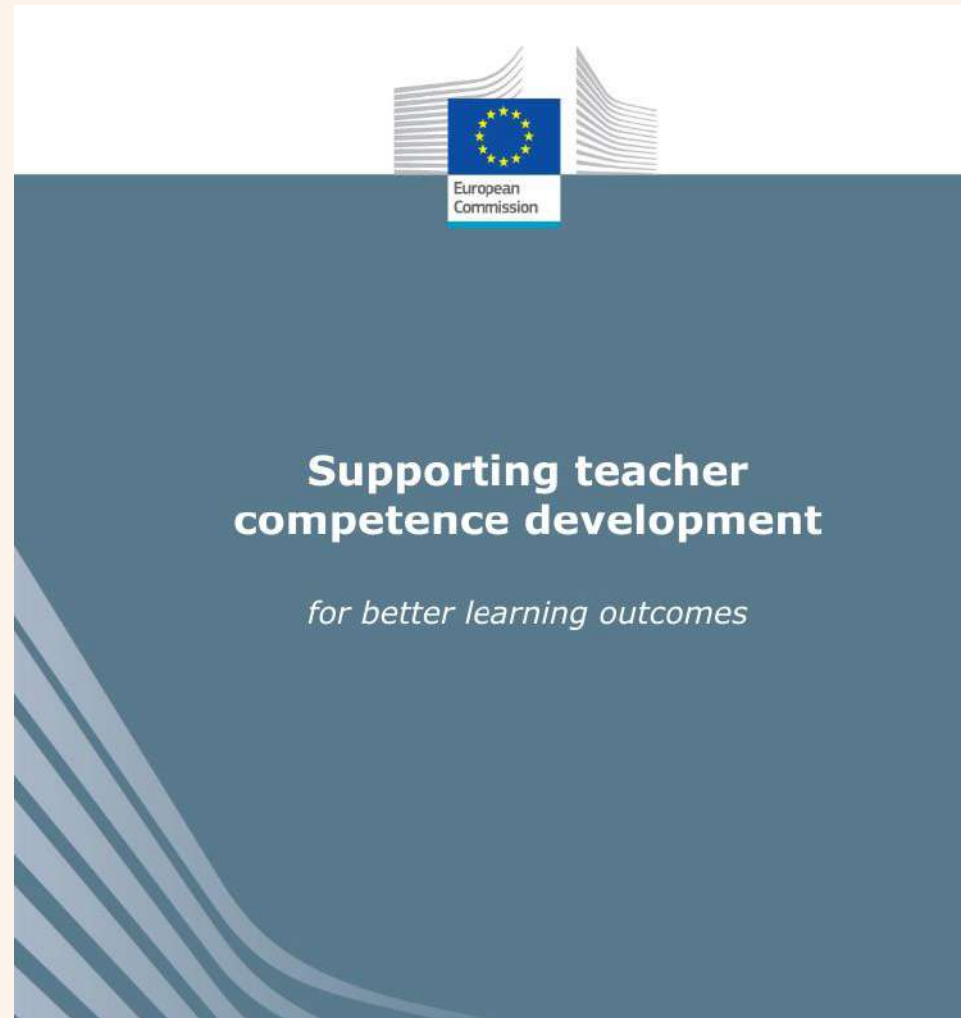
... se debe garantizar que el profesorado se forme en aquellos aspectos que se consideren fundamentales para desempeñar su labor correctamente”

Esperando la formación
obligatoria y universal
sobre la nueva ley...



Apoyo del desarrollo de competencias docentes para obtener mejores resultados de aprendizaje, CE (2013)

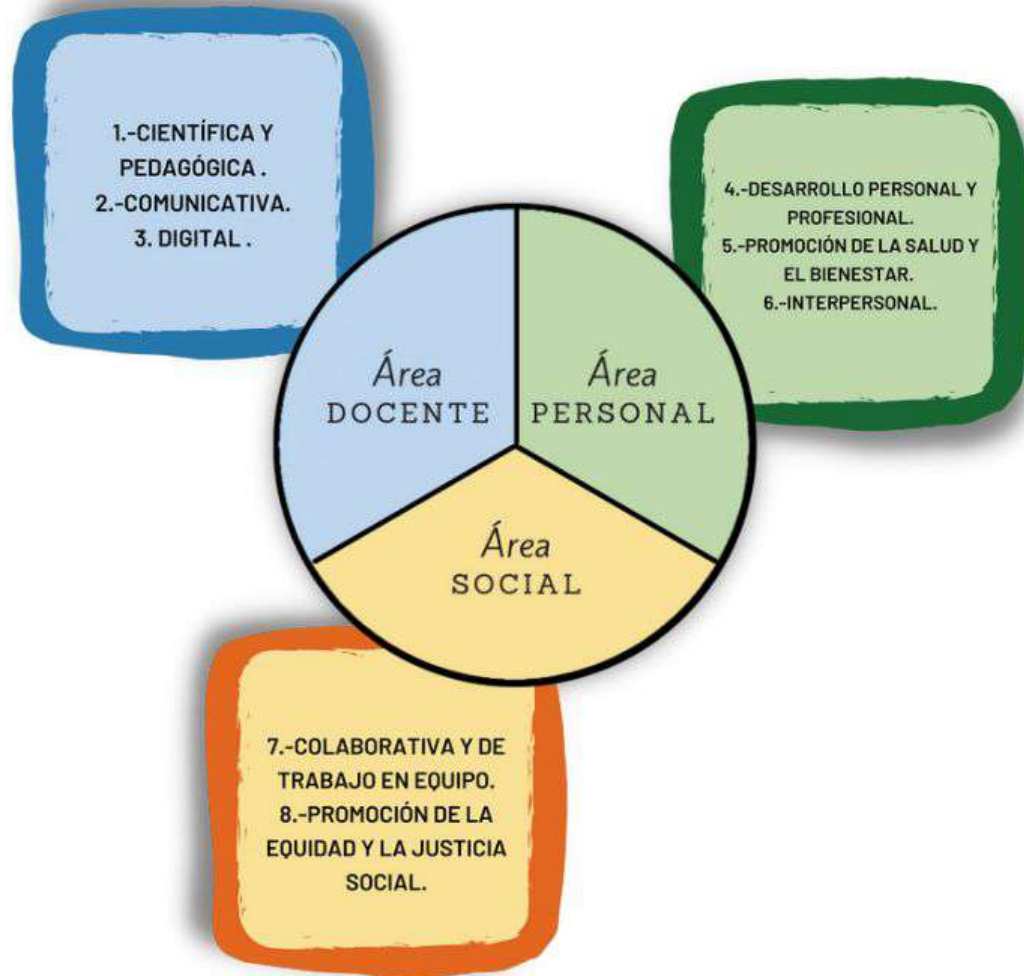
Fuente



Las competencias profesionales docentes (Xunta de Galicia, 2015)



Modelo de competencias docentes (Junta de Castilla y León, 2023)



Desarrollo de (algunas) competencias docentes



Conocimiento profundo del
contenido matemático escolar



Conocimiento de metodologías
y recursos eficaces



Habilidades de comunicación



Desarrollo profesional continuo



Gestión del aula



Tratamiento de la diversidad
del aula y del contexto

¿En qué formarnos?

Evidencias
educativas



Education
Endowment
Foundation

“La desigualdad educativa está arraigada en Inglaterra *(y en España)*.

Brindar a todos los niños, cualquiera que sea su origen socioeconómico o su escuela, acceso a una enseñanza excelente enseñanza.

Utilizar evidencia (observar lo que ha funcionado y lo que no en el pasado) nos coloca en una excelente posición para lograrlo.”

Fuente



8 recomendaciones para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas basadas en evidencias en las etapas 2 y 3: de 7 a 14 años

1



**Utiliza la evaluación para
construir sobre los
conocimientos y
comprensión previas de
los alumnos**

2



**Usa materiales
manipulativos y
representaciones**

3



Enseña estrategias para resolver problemas

4



Permite a los alumnos desarrollar una red rica de conocimientos matemáticos

5



**Desarrolla la
independencia y la
motivación de los
alumnos**

6



**Utiliza tareas y recursos
para proponer retos y
apoyar las matemáticas
de los alumnos**

7



Utiliza intervenciones estructuradas para brindar apoyo adicional

8

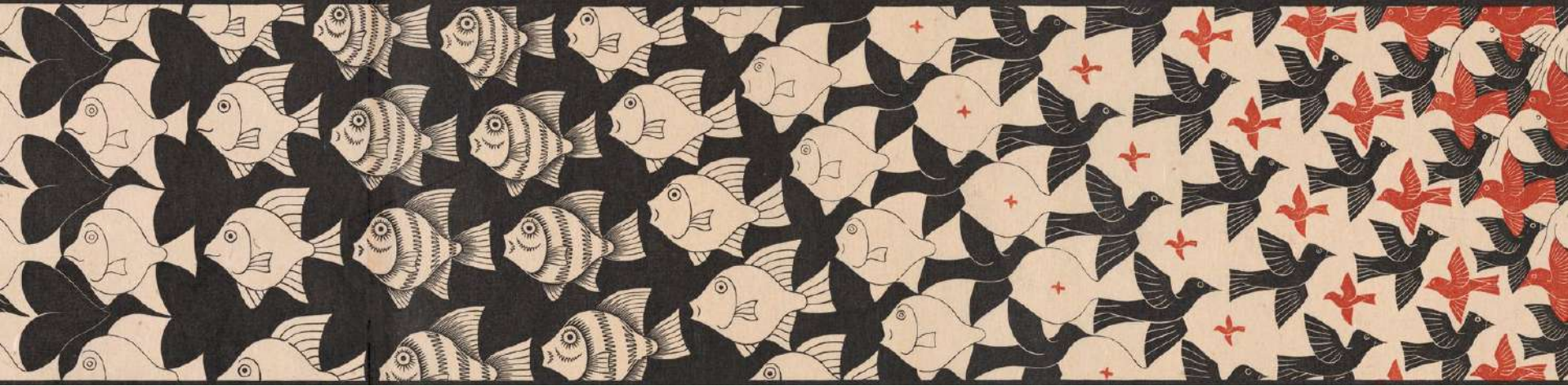


Apoya a los alumnos para que realicen una buena transición entre la escuela primaria y la secundaria



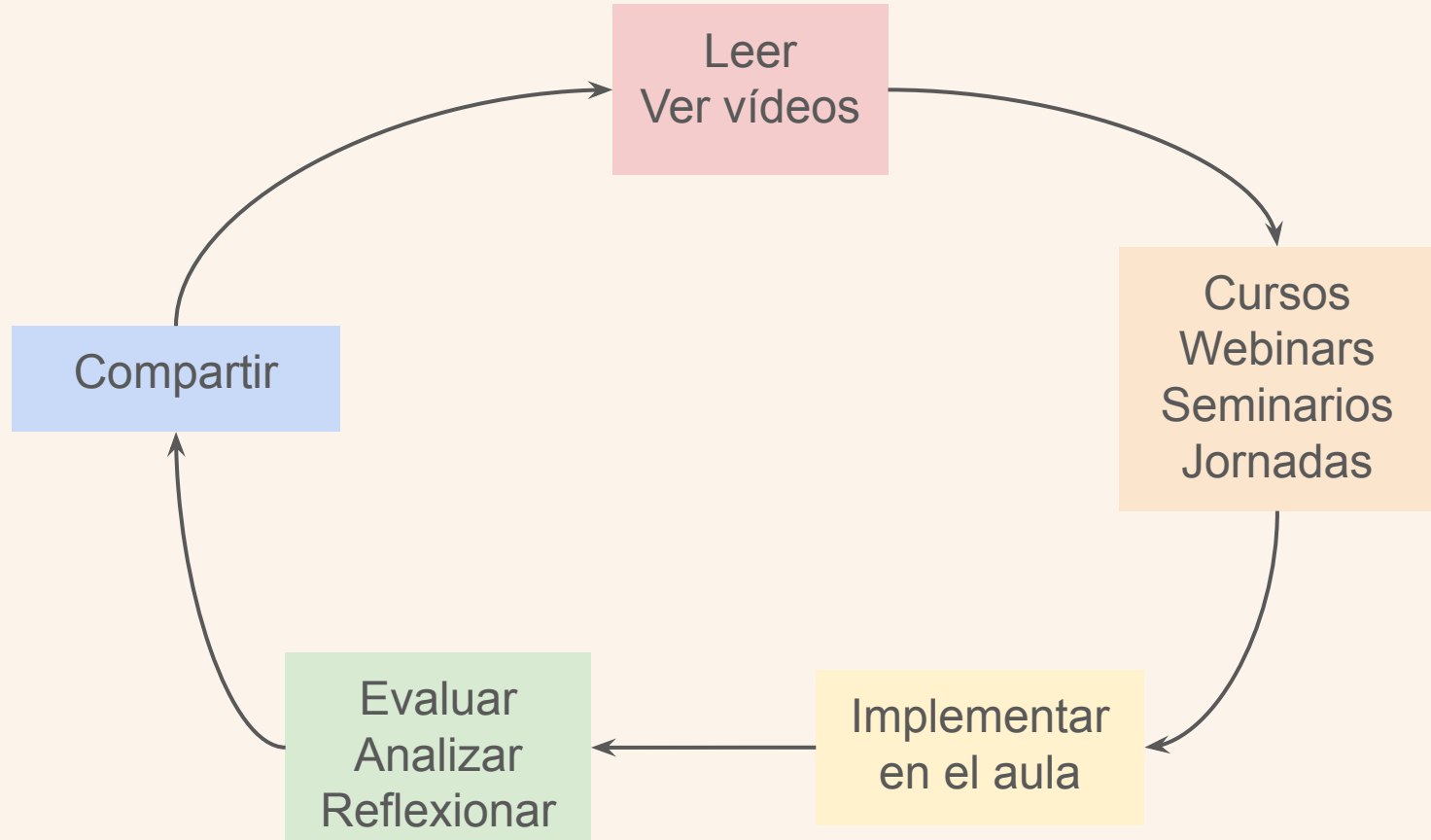
¿En qué formarnos?

- Competencias profesionales docentes
- Aspectos que introduce la LOMLOE
 - Sentido socioafectivo
 - Atención a la diversidad
 - Evaluación competencial
 - Pensamiento computacional
- Basándonos en evidencias educativas



¿Cómo formarnos?

¿Cómo formarnos?



“Leed a Maria Antònia, leed a Maria Antònia

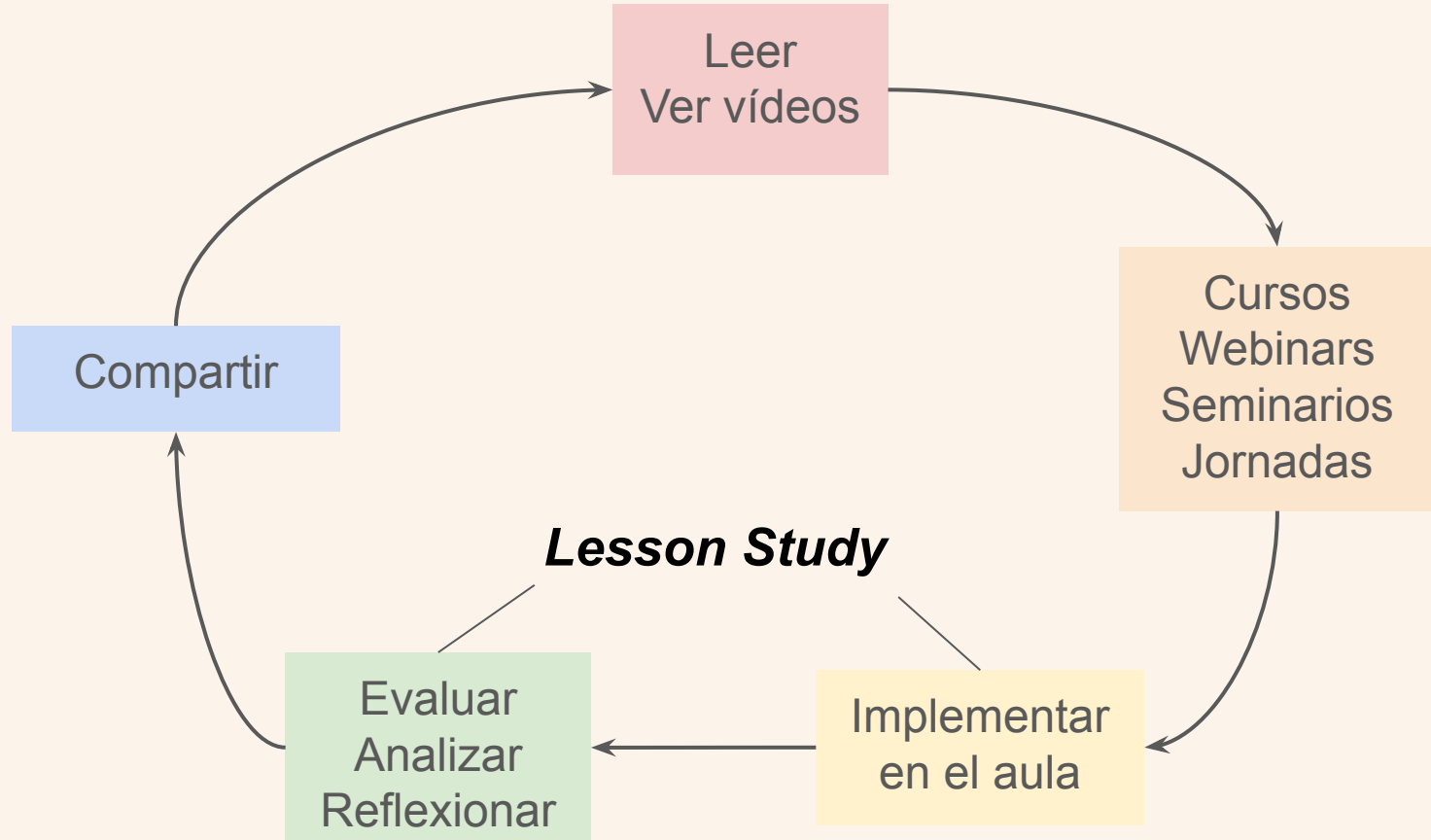


ella es la maestra de todos nosotros”



“Los maestros tienen que escuchar más a los niños”

¿Cómo formarnos?



¿Cómo formarnos?

Objetivo fundamental: experimentar las sensaciones que tendrán los alumnos





“¿Y lo que hay que hacer para el instituto/universidad?”

“No habrá silencio”

“Siempre se ha hecho así y no hemos salido tan mal”

“Si no están sentados, no se concentrarán”

“Si no saben el tema, no sabrán resolver el problema”

“Así se pierde mucho tiempo”

“No se escucharán”



Nunca se hizo una
tortilla sin romper
huevos

Nunca se hizo una tortilla sin romper huevos



Maneras de hacer una tortilla

- Aprendiendo en casa
- Siguiendo una receta
- Probando hasta que sale
- Viendo vídeos de youtube
- La Thermomix



Tortilla de patatas
española perfecta
2 M de visualitzacions



Como Hacer La Tortilla
Francesa Perfecta ...
173 k visualitzacions



TORTILLA PARA TACOS
BIEN FÁCIL
1,1 M de visualitzacions



Tortilla de patatas
española (a mi manera)
675 k visualitzacions



Tortilla de patatas SIN
PATATAS 🐼
599 k visualitzacions

Maneras de hacer ~~una tortilla~~ clase

- Aprendiendo ~~en casa~~ de compañeros
- Siguiendo una receta
- Probando hasta que sale
- Viendo vídeos de youtube
- ~~La Thermomix~~ El libro



$\begin{array}{r} 35 \\ + 623 \\ \hline 8 \end{array}$	$\begin{array}{r} 246 \\ + 450 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 352 \\ + 535 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 460 \\ + 339 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 625 \\ + 240 \\ \hline 5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 32 \\ + 455 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 745 \\ + 33 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 \\ + 722 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 517 \\ + 472 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 306 \\ + 692 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 645 \\ + 202 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 572 \\ + 416 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ + 480 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 462 \\ + 323 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 571 \\ + 27 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 184 \\ + 513 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 825 \\ + 144 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 439 \\ + 260 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 536 \\ + 342 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 367 \\ + 30 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 912 \\ + 75 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 636 \\ + 162 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 432 \\ + 436 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 27 \\ + 640 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 413 \\ + 265 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 724 \\ + 152 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 349 \\ + 640 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 634 \\ + 253 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 121 \\ + 65 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 463 \\ + 125 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 316 \\ + 402 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 51 \\ + 520 \\ \hline \end{array}$

2. Soluciona los siguientes castillos de fracciones, simplificando por factorización cuando tengas que multiplicar:

$$a) \frac{\frac{3}{2} + \frac{4}{3} - \frac{2}{4} + \frac{5}{3}}{\frac{2}{6} - \frac{3}{3} - \frac{4}{5} + \frac{3}{9}} =$$

$$b) \frac{\frac{3}{5} - \frac{15}{6} - \frac{2}{7} - \frac{14}{6}}{\frac{1}{3} - \frac{4}{6} + \frac{3}{2} - \frac{4}{6}} =$$

$$c) \frac{\left(\frac{3}{2} + \frac{4}{5}\right) \cdot \left(\frac{7}{3} - \frac{5}{2}\right)}{\frac{2}{3} + \frac{-5}{4} - \left(\frac{4}{2} - \frac{3}{4}\right)} =$$

$$d) \frac{\left(\frac{-5}{7} - \frac{14}{2} - \frac{-21}{3}\right) \left(-3 + \frac{7}{6} - \frac{1}{2}\right)}{\left(2 + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) \left(-\frac{1}{6} + \frac{2}{3} - \frac{1}{5}\right)} =$$

$$g) \frac{\left(5 \cdot \frac{1}{15} - \frac{3}{5} - \frac{30}{2}\right) - 2 \cdot \frac{4}{5} + 3 \cdot \frac{-6}{5}}{\frac{1}{-2} + 1} =$$

$$h) \frac{\frac{1}{7} - \frac{3}{21} + \frac{2}{5} - \frac{-4}{5} - \frac{2}{7} - \frac{14}{3}}{-2 \cdot \frac{2}{7} + 1 - \frac{3}{14}} =$$

$$i) \frac{3 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6}\right) - 7 \cdot \left(-\frac{1}{4} + \frac{3}{4} - \frac{1}{8}\right)}{\left(\frac{1}{7} - \frac{1}{4}\right) - \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2}\right)} =$$





Resolución de problemas

Razonamiento y prueba

Conexiones

Representación

Comunicación

Procesos

Numérico

Medida

Espacial

Algebraico

Estocástico

Sentidos

Tenemos un problema: el tiempo

- Documento del CEMAT
- Elaborado por compañeros de:
 - FESPM
 - SEIEM
 - RSME
 - SEIO
 - SCM
 - Real Academia de las Ciencias
 - ...



**Bases para la elaboración de un currículo
de Matemáticas en Educación no
Universitaria**

Mayo de 2021

Sentido numérico

Merecen menos atención

Primaria

- Memorizar los algoritmos tradicionales de cálculo, y reproducirlos sin contextualizar y sin comprensión.
- Memorizar las propiedades elementales de los números y de las operaciones, y aplicarlas de forma rutinaria.
- Aplicar la regla de tres para calcular un factor desconocido en situaciones de proporcionalidad.

Secundaria Obligatoria

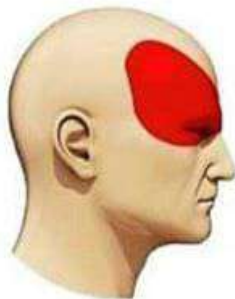
- Efectuar operaciones interminables con castillos de fracciones, radicales, logaritmos, exponenciales...
- Seguir algoritmos sin significado para realizar operaciones.
- Aplicar el algoritmo de la raíz cuadrada.
- Calcular con lápiz y papel operaciones que en la vida real efectuaríamos usando la calculadora.

Bachillerato

- Racionalizar.
- Calcular con radicales sin significado y sin que sirva para resolver un problema.

TIPOS DE DOLOR DE CABEZA

MIGRAÑA



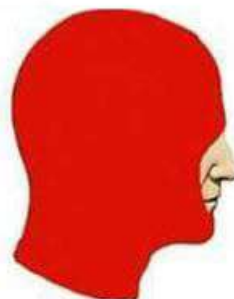
HIPERTENSIÓN



ESTRÉS



LA REGLA DE TRES



Sentido algebraico

Secundaria Obligatoria

- Manipular expresiones algebraicas de complejidad mayor que la que aparece naturalmente en el contexto de las situaciones problemáticas (contextualizadas o no) que se planteen en esta etapa.
- Memorizar procedimientos y hacer práctica de repetición sobre resolución de ecuaciones.

Bachillerato

- Clasificar enunciados por tipos, como los de monedas, dígitos y trabajo.
- Usar factores para resolver ecuaciones y para simplificar expresiones racionales.
- Calcular operaciones con expresiones racionales.
- Representar gráficas de ecuaciones con papel y lápiz por medio de una trama de puntos.
- Calcular logaritmos usando tablas e interpolación.
- Usar y operar con matrices sin contextualizar.
- Calcular el determinante y la inversa de una matriz con lápiz y papel.
- Resolver sistemas de ecuaciones usando determinantes.
- Obtener valores numéricos con lápiz y papel.
- Representar gráficamente funciones a mano usando tablas de valores.
- Utilizar fórmulas dadas como modelos de problemas del mundo real, sin analizar de dónde surge el modelo.
- Expresar ecuaciones de una función de forma analítica, con el exclusivo objeto de representarlas gráficamente.
- Dar al sentido algebraico un tratamiento independiente del resto de sentidos matemáticos.

Sentido espacial

Infantil y Primaria

- Memorizar definiciones y clasificaciones de figuras (por ejemplo, los diferentes cuadriláteros, clasificación de los triángulos según los ángulos, etc.).
- Memorizar los tipos de movimientos y aplicarlos sucesivamente a una figura.

Secundaria Obligatoria

- Memorizar definiciones y clasificaciones de figuras.

Bachillerato

- Memorizar definiciones y clasificaciones de figuras.

Sentido estocástico

Infantil y Primaria

- Calcular distintas frecuencias sin darles un uso concreto en el contexto en el que se trabaja. P.ej.: Calcula las frecuencias absolutas, relativas, acumuladas, etc.
- Representar manualmente gráficos estadísticos. Debería restringirse a los primeros pasos e insistir en la semiótica y los convenios del gráfico. No tiene sentido la representación manual de gráficos complejos. P. ej.: El uso de gráficos de sectores que no puedan ser realizados manualmente sin transportador de ángulos.
- Usar datos sin contexto y el cálculo de las medidas de centralización sin contexto ni interpretación. P. ej.: A partir de estos datos, calcula la media, la mediana y la moda.
- Tratar datos sin información o discusión mínima sobre su origen, o su relación con la población.
- Utilizar la extrapolación o la sobreinterpretación de la información sin tener en cuenta las limitaciones del estudio.
- Reiterar el cálculo de probabilidades exclusivamente mediante la regla de Laplace.
- Restringir la probabilidad a contextos de juegos de cartas, bolas, urnas, etc.
- Usar la probabilidad para situaciones de ausencia de incertidumbre o para experimentos ya realizados.

Secundaria Obligatoria y Bachillerato

- Reducir la estadística al cálculo de las medidas de centralización y dispersión descontextualizadas del proceso de investigación estadística.
- Reducir el cálculo de probabilidades al estudio de sucesos asociados a juegos, a la aplicación de técnicas repetitivas de recuento y a la axiomatización de sucesos.
- Realizar aprendizajes basados en proyectos, en problemas o en ámbitos donde la aplicación del estudio estocástico se reduzca a la determinación de las medidas de centralización, la comparación o asociación de datos.

Sentido de la medida

Infantil y Primaria

- Reducir los problemas geométricos a problemas de cálculo de medidas de perímetros, áreas y volúmenes de cuerpos regulares utilizando las fórmulas correspondientes.

Secundaria Obligatoria

- Reducir la geometría al estudio de los problemas de medida y al cálculo de perímetros, áreas y volúmenes, con ayuda de las fórmulas correspondientes.
- Realizar ejercicios de cambio de unidades repetitivos y descontextualizados.

Bachillerato

- Memorizar y manipular fórmulas e identidades trigonométricas.
- Realizar un estudio completo de las propiedades de una función con el único objeto de su representación.
- Desarrollar complicadas destrezas manipulativas (Cálculo de límites, derivadas o primitivas no usuales).



¿Dónde formarnos?

¿Dónde formarnos?

- A través de las Sociedades
 - Jornadas
 - Grupos de trabajo
 - Cursos
 - Talleres
 - Conversaciones
 - Seminarios



¿Dónde formarnos?

- Centros de profesorado
 - Cursos
 - Formación en centro
 - Formación entre centros
 - Seminarios



¿Dónde formarnos?

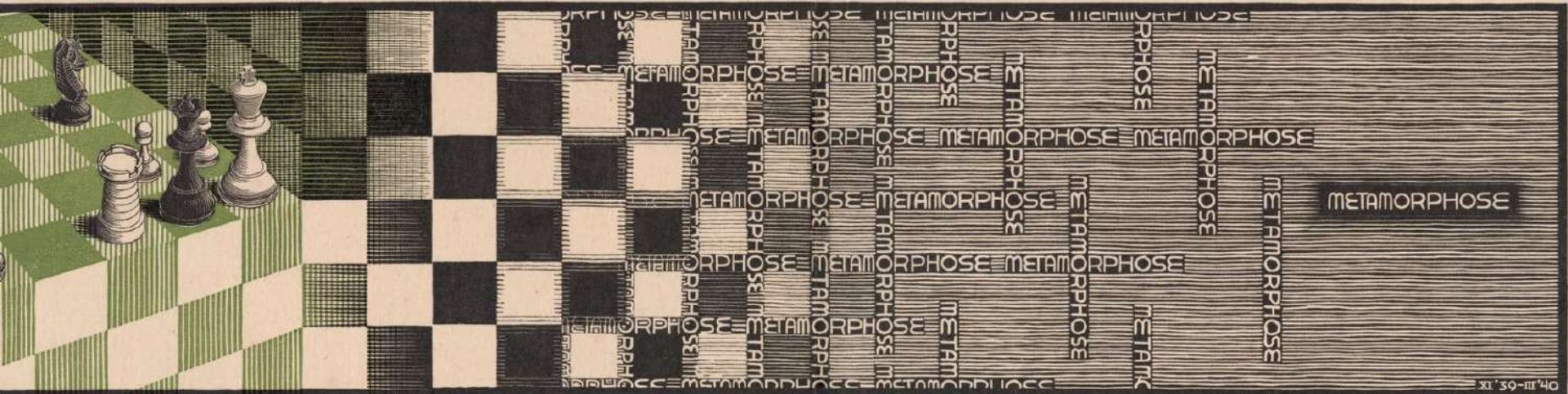
- Universidades
 - Títulos propios
 - Grupos de investigación
 - Másteres



¿Dónde formarnos?

- Entre compañeros
 - Canales de Telegram
 - Perfiles de redes sociales





Conclusiones

No se puede hacer una tortilla sin romper huevos

- La formación permanente es parte de nuestra profesión
- Mejorar nuestra formación tiene impacto positivo en cómo aprenden nuestros alumnos
- Debemos formarnos en aspectos clave, basándonos en evidencias
- Ciclo de la formación: estudio > aplicación > evaluación
- Elegir cuidadosamente los espacios de formación
- No se puede hacer todo en el aula, debemos dar menos importancia a ciertas prácticas



*Mejorar cómo enseñamos matemáticas
pensando en su futuro*



¡Gracias!



Puerto de Lunada

