XXIX SIMPOSIO SEIEM
Madrid, del 2 al 4 de septiembre de 2026

Aspectos clave: la formación de profesorado no puede limitarse al dominio académico de la disciplina; requiere un conocimiento matemático funcional, profundo y orientado a la enseñanza de contenidos escolares concretos (Ball et al, 2008; Carrillo et al., 2018).

Objetivo: aportar evidencias empíricas de las carencias del alumnado que ingresa en el Máster de Formación de Profesores de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato

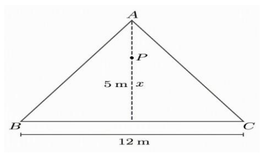
CARENCIAS EN CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL AL ACCEDER AL MÁSTER DE FORMACIÓN DE PROFESORADO

Albert.Mallart@uab.cat
Jordi.Deulofeu@uab.cat

¿POR QUÉ NO SE CONSIGUEN MEJORES RESULTADOS EN MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA?

Experimento (48 estudiantes del Máster Interuniversitario (UAB, UB, UPC) de Formación de Profesorado de Secundaria/Bachillerato del curso 2025/2026):
1) se administra una prueba escrita formada por 4 problemas de 2º de Bachillerato redactados por docentes de las 3 universidades participantes, de los ámbitos de geometría y optimización, cálculo diferencial e integral, álgebra matricial y programación lineal
2) la corrección la efectúan docentes de las 3 universidades participantes según rúbricas consensuadas entre ellos

Problema 1

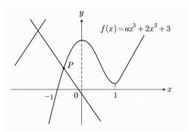


1. El lado desigual de un triángulo isósceles mide 12 m, i la altura sobre este lado es de 5 m.
a) Considerando la variable como la distancia de un punto arbitrario sobre esta altura a la base, y que varía entre 0 y 5, obtened una expresión de la suma de las distancias de este punto a cada uno de los vértices del triángulo.
b) Determinad los puntos sobre la altura que cumplen que la suma de las distancias a los tres vértices del triangulo sea máxima y los puntos para los cuales sea mínima.

Resolución Problema 1 (ítems importantes):

Por ser isósceles: d(x,B)=d(x,C)
d(x,A)=5-x, x ∈ [0,5]
Aplicación Tma de Pitágoras para d(x,B)=$\sqrt{x^2+36}$
S(x)=(5-x)+2*$\sqrt{x^2+36}$
Sabe como encontrar los extremos relativos
S'(x)= -1+2x/$\sqrt{x^2+36}$
Resuelve la ecuación S'(x)=0; x=$\pm\sqrt{12}$
Como x ∈ [0,5], descarta el valor negativo
S''(x)= 72/$\sqrt{(x^2+36)^3}$
Sabe encontrar que es mínimo el valor de $\sqrt{12}$
Encuentra cuánto vale el mínimo: 5+6*$\sqrt{3}$
Encuentra el valor máximo en x=0
Encuentra cuánto vale el máximo: S(0)=17

Problema 2



2. a) Calcula los valores del parámetro *a* para que las tangentes a la gráfica de $f(x)=ax^3+2x^2+3$ en los puntos de abscisa 1 i -1 sean perpendiculares.
b) Calcula la integral $\int_0^{2\pi}|\cos x|dx$ (nota: las barras indican valor absolut)

Resolución Problema 2 (ítems importantes): :

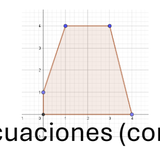
Interpreta que la tangente es la derivada
Encuentra la primera derivada: f'(x)=3ax²+4x
Encuentra la tangente en x=1: f'(1)=3a+4
Encuentra la tangente en x=-1: f'(-11)=3a-4
Sabe que tangentes perpendiculares quiere decir: f'(1)*f'(-1)=-1
Resuelve bien la ecuación: (3a+4)(3a-4)=-1; a=$\pm\sqrt{5/3}$
Conoce el gráfico de Cos(x)
Entiende el gráfico de |Cos x|, (con el valor absoluto)
Entiende que la integral entre [0,2π] de la función |Cos x| es igual a 4 veces la integral entre [0, π/2]
Sabe que la integral inmediata de Cos(x) es Sin (x)
Aplica la Regla de Barrow al Cos(x) en [0, π/2], y resuelve bien: Sin(π/2)- Sin(0)
Resuelve correctamente: Sin (π/2)- Sin(0) = 1-0 =1
Encuentra la respuesta final: 4

Problema 3

$$A=\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

3. Buscad las relaciones entre los elementos de una matriz cuadrada *A* de orden dos para que sea idempotente (el cuadrado de la matriz *A* es la matriz identidad).

Problema 4



4. Escribe un sistema de cinco inecuaciones (con dos variables *x* e *y*) de tal manera que la región del plano que determine este sistema sea la región sombreada del dibujo.

Resultados:
- Rendimiento global bajo
- Dificultades acusadas en cálculo diferencial e integral (Probl 1 y 2)
- Deficiencias en procedimientos como la derivación, manejo de funciones irracionales, interpretación de extremos

	Probl1/13	Probl2/13	Probl3/9	Probl4/11
M	4,68	5,08	2,56	5,66
DE	4,19	4,91	2,46	4,24

Conclusiones:
Existen carencias conceptuales y procedimentales que comprometen el aprovechamiento y desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido.
Es necesario introducir mecanismos de diagnóstico sistemático, módulos de refuerzo disciplinar integrados con la didáctica, y una revisión del diseño global del modelo de formación inicial español.

Referencias
Ball, D. L., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389–407. https://doi.org/10.1177/0022487108324554
Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C. y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). Determining specialised knowledge for mathematics teaching. *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2*, 365–372.