

Atas Encontro de Investigação em Educação Matemática

EIEM 2023

Resolução de problemas



sociedade
portuguesa de
investigação em
educação
matemática

**Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática
EIEM 2023: Resolução de Problemas**

**Proceedings of the Conference on Research in Mathematics
Education**

EIEM 2023: Problem Solving

Editores / Editors:

Ana Paula Canavarro, Universidade de Évora, Portugal
Isabel Cabrita, Universidade de Aveiro, Portugal
Neusa Branco, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal
Rosa Ferreira, Universidade do Porto, Portugal
Teresa Neto, Universidade de Aveiro, Portugal

ISSN: 2182-0023

Local e datas / Venue and dates:

Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal
18-19 de novembro de 2023

University of Aveiro, Aveiro, Portugal
November 18-19, 2023

Editora / Publisher:

SPIEM



sociedade
portuguesa de
investigação em
educação
matemática

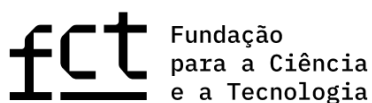
Comissão Científica / Scientific Committee:

Alexandra Gomes, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal
Alicia Castañeda, Universidad de La Laguna, Espanha
Ana Caballero Carrasco, Universidad de Extremadura, Facultad de Educación y Psicología, Espanha
Ana Paula Canavarro, Universidade de Évora, Portugal
António Borralho, Universidade de Évora, Portugal
Hélia Jacinto, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal
Isabel Cabrita, Universidade de Aveiro, Portugal
João Pedro da Ponte, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal
Lurdes Serrazina, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal
Margarida Rodrigues, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal
María Teresa González Astudillo, Universidad de Salamanca, Espanha
Miguel R. Wilhelmi, Universidade de Navarra, Espanha
Nélia Amado, Universidade do Algarve, Portugal
Neusa Branco, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal
Peter Liljedahl, Simon Fraser University, Canadá
Rosa Antónia Ferreira, Universidade do Porto, Portugal
Teresa B. Neto, Universidade de Aveiro, Portugal

Corpo de Revisores / Reviewers:

Aitzol Lasa, Alessandro Ribeiro, Alexandra Gomes, Alexandra Rodrigues, Alicia Bruno, Ana Barbosa, Ana Caballero-Carrasco, Ana Paula Canavarro, Andrea de la Fuente Silva, António Guerreiro, Belén Palop, Carla Santos, Catarina Delgado, Célia Mestre, Ceneida Fernández, Clara Jiménez, Cristina Loureiro, Edelmira Badillo, Elisabete Cunha, Ema Mamede, Fátima Mendes, Fernando Calle Alonso, Fernando Martins, Floriano Viseu, Helena Martinho, Helena Rocha, Hélia Jacinto, Javier Diez, João Pedro da Ponte, José Luis Torres Manano Rama Carvalho, Juan Santaengracia, Lina Brunheira, Leticia Martins, Lina Fonseca, Lina Melo-Niño, Linda Cardoso, Luis Manuel Soto Ardila, Luis Maya-Jaramillo, Lurdes Serrazina, Manuel Vara Pires, Margarida Pinheiro, Margarida Rodrigues, María Teresa González Astudillo, Marisa Quaresma, Marta Teixeira, Miguel Wilhelmi, Myriam Codes, Mónica Patrício, Nélia Amado, Nelson Mestrinho, Neusa Branco, Pablo Giadas, Paula Gomes, Paulo Afonso, Rosa Antónia Ferreira, Vanda Santos.

Apoios / Sponsors



Índice

TEMA DO ENCONTRO	3
Resolução de problemas	4
SESSÕES PLENÁRIAS	8
Painel Plenário	9
Resolução de problemas: Investigação, currículo e desenvolvimento curricular na educação matemática	10
Conferências plenárias	11
Resolução de problemas de matemática com tecnologias: da competição matemática à sala de aula	12
Building Thinking Classrooms: A Summary of 15 Years of Research	30
GRUPO DE DISCUSSÃO 1	40
A resolução de problemas e o ensino e a aprendizagem da matemática	41
Comunicações	48
Dificuldades na resolução de problemas e na comunicação escrita em matemática: Um estudo com alunos do 11.º ano	49
As conexões matemáticas na resolução de problemas	64
Grandeza área: Relação entre a medida da área de uma figura com a da unidade de medida utilizada	79
Género y modelización: Análisis preliminar de un problema aritmético	95
Experiencia docente dentro del tema estadístico utilizando elementos financeiros	106
Investigações estatísticas com várias etapas em sala de aula: Que desafios para os professores?	116
Posters	130
Resolução de problemas matemáticos na construção de pontes de esparguete numa escola de ensino secundário	131
A resolução de problemas por alunos do 1.º ano de escolaridade	135
Creación de problemas como evaluación inicial en educación primaria	139
GRUPO DE DISCUSSÃO 2	143
A resolução de problemas e a tecnologia para uma educação 4.0 transformadora	144
Comunicações	150
Fortalecendo a resolução de problemas com HINTS: a abordagem das perguntas intermédias	151
¿Cuántos años tiene la ballena jorobada?	162

Posters.....	183
Diseño de una formación sobre el pensamiento computacional con un enfoque multidimensional.....	184
Literacia estatística de alunos do 7.º ano em contexto de pandemia COVID-19.....	189
Fluência representacional: A Matemática na resolução de problemas de Física.....	194
GRUPO DE DISCUSSÃO 3.....	198
A resolução de problemas e formação de professores e educadores.....	199
Comunicações.....	205
Formação de professores de matemática e a resolução de problemas em tarefas de aprendizagem profissional.....	206
La resolución de un problema de probabilidad como un medio para establecer la identidad matemática de docentes.....	220
Seleção, adaptação e reflexão sobre uma tarefa de proporcionalidade direta num estudo de aula: o passeio de bicicleta.....	231
Promover o raciocínio matemático dos alunos através de problemas: aprendizagens de uma futura professora durante um estudo de aula.....	244
Posters.....	258
Formulação de problemas na formação inicial de professores.....	259
Do planeamento à reflexão: O trabalho dos futuros professores numa tarefa sobre pirâmides.....	264
Seleção e adaptação de tarefas de resolução de problemas para a promoção do pensamento computacional.....	268
Ações de um futuro professor na resolução de tarefas num estudo de aula.....	272
Resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação: Perspetivas dos professores sobre as estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática.....	277
Cómo se forman los formadores de profesores de matemáticas? La situación española.....	280

**CÓMO SE FORMAN LOS FORMADORES DE PROFESORES DE
MATEMÁTICAS? LA SITUACIÓN ESPAÑOLA**
**HOW ARE MATHEMATICS TEACHER EDUCATORS TRAINED? THE
SPANISH SITUATION**

Pablo Giadas

Universidad de Oviedo, España

giadaspablo@uniovi.es

Laura Muñiz-Rodríguez

Universidad de Oviedo, España

munizlaura@uniovi.es

Luis J. Rodríguez-Muñiz

Universidad de Oviedo, España

luisj@uniovi.es

Resúmen: La figura de los formadores de profesores de matemáticas (FPM) agrupa diferentes perfiles de formación y diferentes recorridos profesionales. Por ello, el objetivo de este trabajo es analizar la formación recibida de los FPM, e identificar diferentes vías para convertirse en FPM. Para ello se ha recogido información de 157 FPM españoles a través de un cuestionario y, posteriormente, se han analizado estadísticamente estos datos. Se concluye que los FPM españoles siguen de forma mayoritaria tres trayectorias formativas.

Palabras clave: desarrollo profesional, formación inicial, formadores de profesores de matemáticas.

Abstract: The figure of mathematics teacher educators (MTE) is associated with different knowledge profiles and different ways of becoming one of them. Therefore, the aim of this paper is to analyze the training by MTE, and to detect different ways of becoming an MTE. To this end information was collected from 157 Spanish MTE by means of a questionnaire, and these data were subsequently statistically analyzed. It is concluded that Spanish MTE mostly follow three training paths.

Keywords: professional development, initial training, mathematics teacher educators.

Introducción

La figura de los FPM ha recibido una especial atención en los últimos años dentro de la investigación en educación matemática (Avalos-Rogel y Hernández-Escobar, 2021). En la literatura se encuentran diferentes términos para referirse a esta figura, siendo algunos de estos mathematics educator o didactician (Giadas et al., 2023). La existencia de diferentes perfiles de los FPM (Superfine y Pitvorec, 2021) y la ausencia de una única

forma de convertirse en FPM abre la puerta a profundizar en esta figura. Además, Beswick y Goos (2018) señalan la necesidad de investigar las diferentes formas en las que los FPM adquieren su conocimiento. Por ello, el objetivo de este trabajo es analizar la formación superior recibida por los FPM, e identificar diferentes vías para convertirse en FPM en el contexto español y responder a: ¿Qué formación inicial presentan los FPM?.

Metodología

Este estudio se realizó con FPM de diferentes universidades españolas a través de un cuestionario en el que se abordaron aspectos relativos al perfil, la formación y la experiencia profesional. Este cuestionario fue elaborado por expertos de la Red MTSK (<https://redmtsk.net/>) y forma parte de un estudio más amplio. El cuestionario se envió a 405 FPM, de los que respondieron 157. Los datos se recogieron a través de la plataforma Microsoft Forms®, y se analizaron a través del software libre RStudio, realizando descripciones estadísticas.

Una vez recogidos los datos se analizaron los relativos al área de conocimiento de la formación académica de los FPM.

Resultados

Atendiendo a las respuestas proporcionadas por los FPM en el cuestionario acerca de su formación, recogidas en la Tabla 1, se detecta que predominan los estudios en el área de matemáticas durante la primera etapa de formación, correspondiente al grado o licenciatura. Sin embargo, dentro de las siguientes etapas de la formación, como son el máster y el doctorado, se aprecia un reparto más equilibrado entre el área de matemáticas y el área de educación matemática siendo esta última la más representada en ambos casos. Además, también se observa en la opción "No Aplica" como un número elevado de los FPM no han realizado estudios de máster ni de doctorado.

Tabla 1. Formación Inicial FPM.

Área conocimiento	Grado	Máster	Doctorado
Matemáticas	131	47	47
Educación	15	26	5
Educación Matemática	5	50	63
Pedagogía	2	3	4
No Aplica	4	31	38

Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, se han detectado las trayectorias formativas más frecuentes seguidas por los FPM españoles participantes de este estudio, es decir, se han observado las diferentes combinaciones en los estudios de grado, máster y doctorado realizadas por los FPM.

A la vista de la Figura 1 se aprecia que los estudios de grado más representados son los relativos al área de matemáticas y, además, se detecta que los FPM (131) que han realizado estudios de grado del área de matemáticas (corona azul) se reparten en dos grandes grupos: los FPM (45) que realizaron estudios de máster pertenecientes a la misma área y, por otro lado, los FPM (38) que han cursado másteres del área de educación matemática. Asimismo, los FPM de cada uno de los grupos antes señalados, han realizado sus estudios de doctorado en la misma área que han realizado los estudios de máster, siendo estas áreas matemáticas y educación matemática respectivamente.

En el caso de los FPM (15) que han cursado estudios propios de la educación en el grado (corona naranja), se detecta cómo de forma mayoritaria han realizado estudios del área

de educación matemática durante su formación de máster y doctorado. Esta situación se deja ver también en la Figura 1 con el caso de los FPM (5) que han realizado sus estudios de grado en el área de la educación matemática (corona verde).

Por último, en lo que respecta a los FPM (2) que han realizado sus estudios de grado en el área de la pedagogía (corona rojo), en la Figura 1 se puede apreciar cómo los FPM ha seguido caminos formativos diferentes. Uno no ha cursado ni estudios de máster ni de doctorado, mientras que el otro ha dirigido su formación en primer lugar, hacia el área de educación en el máster y finalmente, hacia el área de educación matemática en el doctorado.

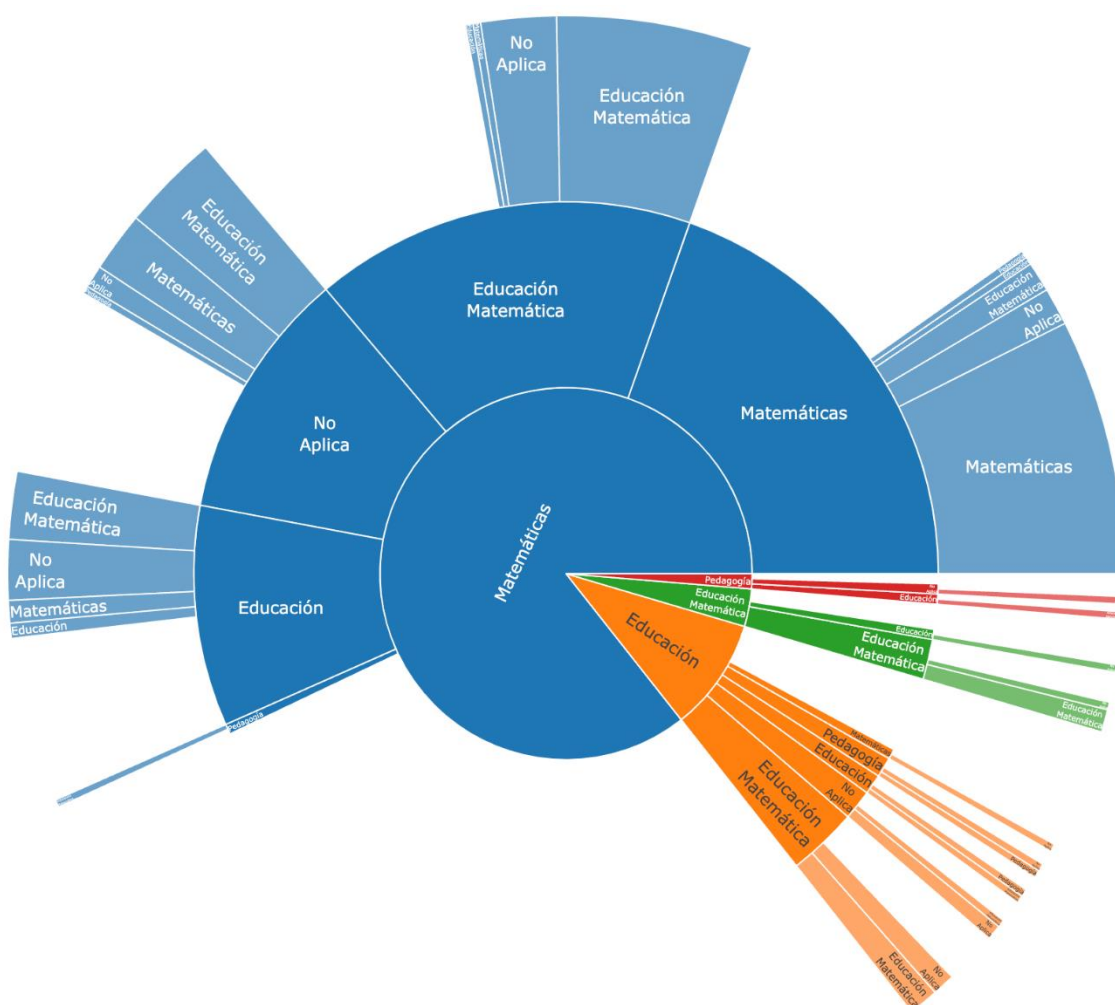


Figura 1. Trayectorias formativas de los FPM.

Conclusiones

Las trayectorias formativas seguidas por los FPM son variadas. Atendiendo al objetivo del estudio y a los resultados obtenidos, se han podido establecer diferentes recorridos formativos para convertirse en un FPM. Estos principales recorridos detectados pasan por: (1) realizar estudios de matemáticas durante todos los niveles de formación universitaria, es decir, grado, máster y doctorado; o (2) realizar estudios de matemáticas durante el grado y después realizar estudios en el área de la educación matemática durante el máster y el doctorado, siendo esta una trayectoria ya señalada en Avalos-Rogel y Hernández-Escobar (2021); o (3) realizar estudios en área educativa durante el grado, y posteriormente durante el máster y el doctorado cursar estudios relativos al área de la

educación matemática. También se debe subrayar que un número elevado de los FPM han señalado en algunas preguntas la opción "No Aplica". Este hecho se puede deber al momento en el que hayan realizado su formación universitaria en España o a la forma que había para acceder a la figura de FPM, ya que en los años 90 no era necesario estar en posesión de un doctorado para trabajar como FPM en España, y los estudios oficiales de máster no se implantaron hasta 2005.

De esta manera, estas conclusiones abren la posibilidad de relacionar estas trayectorias formativas no solo con las trayectorias formativas que podrían seguir FPM de otros países, sino también con otras variables que pueden influir en estos recorridos como puede ser la edad, la concepción sobre qué es formar a profesorado de matemáticas, etc., así como con el resto de la información recogida en otras partes del cuestionario no analizadas en este póster.

Referencias

- Avalos-Rogel, A., y Hernández-Escobar, M. (2021). Determinantes del conocimiento de los formadores de profesores en educación secundaria en México. En J. G. Moriel Junior (Ed.), *V Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 154-161). RED MTSK.
- Beswick, K., y Goos, M. (2018). Mathematics teacher educator knowledge: What do we know and where to from here? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21, 417–427.
- Giadas, P., Muñoz-Rodríguez, L., y Rodríguez-Muñoz, L. J. (2023). ¿Qué características debe tener un formador de profesorado de matemáticas? En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo y P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp.275-282). SEIEM.
- Superfine, A. C., y Pitvorec, K. (2021). Using community artifacts to support novice math teacher educators in teaching prospective teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(Suppl 1), 59-75.