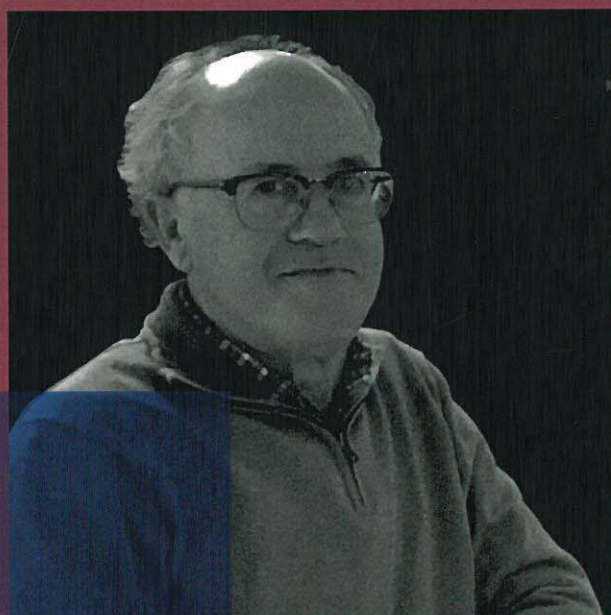


Elena Castro-Rodríguez
Encarnación Castro
Pablo Flores
Isidoro Segovia
(coords.)

Investigación en Educación Matemática



Homenaje a
Enrique Castro

Octaedro  Editorial

Elena Castro-Rodríguez,
Encarnación Castro, Pablo Flores,
Isidoro Segovia (coords.)

Investigación en Educación Matemática

Homenaje a Enrique Castro

Octaedro 

Colección Universidad

Título: *Investigación en Educación Matemática. Homenaje a Enrique Castro*

Primera edición: diciembre de 2020

© Elena Castro-Rodríguez, Encarnación Castro, Pablo Flores,
Isidoro Segovia (coords.)

© De esta edición:
Ediciones OCTAEDRO, S.L.
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona
Tel.: 93 246 40 02
www.octaedro.com
octaedro@octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-18348-85-3

Depósito legal: B 22192-2020

Diseño y producción: Octaedro Editorial

Impresión: Ulzama

Impreso en España / *Printed in Spain*

Sumario

Prólogo.....	9
FRANCISCO FERNÁNDEZ	
1. Una carrera investigadora contada a través de proyectos I+D.....	17
MARÍA C. CAÑADAS Y MARTA MOLINA	
2. Actitud hacia las matemáticas mostrada por maestros en formación.....	33
ENCARNACIÓN CASTRO, NURIA RICO Y MARCELO CASIS	
3. Evaluación de una propuesta sobre ansiedad y resolución de problemas matemáticos dirigida a estudiantes para maestro de Primaria.....	53
PATRICIA PÉREZ-TYTECA Y JAVIER MONJE	
4. El conocimiento para enseñar a resolver problemas matemáticos en los planes de formación de maestros.....	71
ELENA CASTRO-RODRÍGUEZ, JUAN LUIS PIÑEIRO Y ANA BELÉN MONTORO	
5. Fenomenología de los problemas de división que proponen futuros maestros de Primaria.....	89
CARMEN GLORIA AGUAYO-ARRIAGADA Y PABLO FLORES	

6. Una experiencia sobre resolución de problemas multiplicativos en Educación Infantil	103
MARÍA ASUNCIÓN BOSCH, MARÍA DEL MAR LÓPEZ-MARTÍN, EMILIO GIL Y MARÍA DEL CARMEN BERNABÉ	
7. Talento matemático en la resolución de un problema de generalización.	121
JESÚS MONTEJO-GÁMEZ, JOSÉ A. FERNÁNDEZ-PLAZA Y RAFAEL RAMÍREZ	
8. La investigación sobre el talento en matemáticas.	139
ISIDORO SEGOVIA, JOSÉ LUIS LUPIÁÑEZ Y JOHAN ESPINOZA	
9. Cognición y metacognición en geometría con realidad virtual utilizando NeoTrie VR	157
CARMEN SANTOS MORALES Y ANTONIO CODINA	
10. Panorama de investigación en pensamiento funcional en la Universidad de Granada.	179
ANTONIO MORENO Y MARÍA D. TORRES	
11. Significados y sistemas en trigonometría escolar	197
LUIS RICO, ENRIQUE MARTÍN-FERNÁNDEZ Y JUAN F. RUIZ-HIDALGO	
12. Aprendizaje matemático y bilingüismo. Una aproximación al estado de la cuestión	221
ELVIRA FERNÁNDEZ-AHUMADA, NATIVIDAD ADAMUZ- POVEDANO, RAFAEL BRACHO-LÓPEZ Y MANUEL TORRALBO	
13. Confusión monetaria y reglas breves en los libros de cuenta de Aurel y Pérez de Moya.	239
BERNARDO GÓMEZ Y LUIS PUIG	
14. Matemáticas y sostenibilidad: la Agenda 2030, un desafío en la formación de profesores	257
ANTONIO TORTOSA, EVARISTO GONZÁLEZ Y JOSÉ GUTIÉRREZ-PÉREZ	

Prólogo

FRANCISCO FERNÁNDEZ

Enrique Castro Martínez, profesor y amigo, se jubila. Y se jubila satisfecho, de una forma optimista y afable, se jubila después de una trayectoria docente e investigadora llena de trabajo, de éxitos bien merecidos y siempre conseguidos con dedicación, constancia, esfuerzo y sacrificio.

Por estas y otras muchas razones, el libro que se presenta quiere ser un homenaje a un fructífero camino que, emprendido por un joven de 25 años, se inició en su tierra de Almería.

En esta travesía por los diversos contenidos y aspectos de la educación matemática es necesario recordar al poeta griego Cavafis en su célebre *Viaje a Ítaca*, donde proclama que lo importante es disfrutar del camino, de cualquier camino y, además, hacerlo con «pensamiento elevado» para salvar los peligros de «los Cíclopes, los Lestrigones y la fiereza del dios Poseidón» que aparecerán, seguro, a lo largo del viaje.

Creo que, echando la vista atrás y evaluando todo el trayecto, Enrique ha sabido disfrutar del camino en cuyo recorrido ha tenido, también, la ocasión de ir conociendo gente, a mucha gente que, compartiendo viaje, lo ha acompañado entablando relaciones de amistad, de compañerismo y de complicidad. Algunas de estas personas se han reunido para contribuir a esta publicación promovida por el grupo de investigación Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico (FQM-193), del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, grupo de profesores que tiene la recono-

cida y agradecida práctica de homenajear a sus miembros jubilados.

No es mi intención, en esta ocasión, entrar a describir y valorar los méritos académicos de Enrique Castro, que ya han sido evaluados por tribunales y comisiones en variadas y diversas ocasiones, ya sean tribunales de tesis, comisiones de plazas del profesorado a diferentes cuerpos docentes, incluido el de Catedrático de Universidad, evaluaciones para los tramos de investigación, para los grupos y proyectos de investigación, evaluación por los equipos de las revistas de impacto a la hora de aceptar la publicación de artículos, etc. Solo añadir que se puede poner su nombre en cualquier buscador de internet y aparecen una serie de enlaces que son indicativos de que es una persona importante en este mundo globalizado e interconectado (64 artículos, 14 libros, 14 direcciones de tesis, investigador principal en 4 proyectos...).

Pero, como he manifestado a mis amigos y compañeros en más de una ocasión, en estos últimos años, «mi reino (ya) no es de este mundo (académico)». Quiero, por lo tanto, destacar en estas notas mis apreciaciones y las vivencias que hemos compartido estos años, tanto en el quehacer diario del ámbito del trabajo universitario, como fuera de esta burbuja, que a modo de ecosistema, forman los trabajadores de la enseñanza y, de modo particular, los que hemos sido parte de la Universidad, de cualquier universidad, de todas las universidades cualquiera que sea su nacionalidad.

La Escuela Normal de Magisterio, conocida popularmente como La Normal, la de la Gran Vía, fue el primer centro que se construyó en Granada dedicado en exclusiva a la formación de maestros y maestras, en 1933, por el gobierno de la II República, ocupando parte de los Jardines del Triunfo y amueblada con los diseños de Hermegildo Lanz, amigo y colaborador de Lorca y Falla.

El edificio, por su porte y situación al final de la Gran Vía de Colón, avenida que se construyó a principios del siglo XX auspiciada por empresarios azucareros al pie de la Alhambra, y contemplando de frente a Sierra Nevada, ha sido, además de un centro intelectual, un punto de referencia de la ciudad.

La transformación en Escuela Universitaria, con el consiguiente cambio de planes de estudios para la titulación universitaria de Grado Medio de Profesor de Escuela General Básica,

hace que La Normal se vaya llenando de estudiantes y se pase de unos pocos cientos de alumnos a más de dos mil estudiantes en pocos años.

Ni el edificio ni su infraestructura estaban preparados para esta avalancha de personas. Se necesitaron más profesores, más administrativos, más servicios y, sobre todo, más espacio.

En estas circunstancias, Enrique viene a Granada como profesor agregado numerario de Escuelas Universitarias de la asignatura Matemáticas del Profesorado de EGB en el curso 1983-1984. Provenía de la Normal homóloga de Almería en donde empezó su carrera docente como profesor adjunto interino de Escuela Universitaria en el año 1975.

Fueron años de condiciones estructurales precarias, apenas teníamos un despacho en el primer piso en el que no cabíamos los primeros profesores de Matemáticas de esta avalancha. Por otro lado, teníamos que dar algunas clases en otros edificios de la Universidad, incluido el Hospital Real antes de las obras de acondicionamiento para convertirse en sede del Rectorado de la Universidad de Granada. Esto hacía que algunos de nosotros escasamente apareciéramos por el edificio principal de La Normal, donde todavía estaban separados en las dos torres más lejanas los aseos de mujeres y de hombres.

Más adelante, se jubiló el portero del edificio y, gracias a la gestión de Luis Rico, «invadimos» la vivienda que quedó libre. En momentos, nos juntábamos poco más de una docena de profesores, sumados los 8 de Granada con los de Jaén, Almería, Ceuta y Melilla, todos profesores de matemáticas de Escuelas del Profesorado de la Universidad de Granada. Creo que este hecho fue uno de los factores que influyó en la constitución del Departamento de Didáctica de la Matemática en 1986, ya que para su creación se exigía un mínimo de doce profesores. En esta movida y agobio es cuando realmente tengo constancia de que Enrique y yo formamos parte del mismo grupo de profesores, embrión del futuro Departamento.

Porque la relación con Enrique realmente empezó en el año 1981, a muchos kilómetros de La Normal. En ese año se convocaron, por titulaciones, las primeras oposiciones al nuevo Cuerpo de Profesores de Escuelas Universitarias. En primavera tocaron las de Escuelas Universitarias del Profesorado de EGB y fueron, a nivel nacional, en Madrid. Unas oposiciones restringi-

das para los que ya ocupábamos, como interinos, plazas similares de anteriores cuerpos del profesorado de Normales.

Se iniciaba así la nueva etapa para los cuerpos de profesores que establecía la Ley General de Educación de 1970 y su posterior desarrollo, en 1985, con la Ley de la Reforma Universitaria (LRU) que consolidaba la estructura departamental de la Universidad.

En esos meses de marzo y abril de 1981 conocí a Enrique Castro, lógicamente, a través de su hermana Encarna. En dos meses, en esa situación de tensión y nervios, tuvimos tiempo de comentar nuestras experiencias en la docencia en nuestras respectivas Normales, tan cercanas y lejanas a la vez. Me dijo que era de Bentarique y eso no me dio buenas sensaciones. Yo hice la mili universitaria (IMEC) en Viator e iba y venía a Granada muchos fines de semana. Entonces, la carretera atravesaba por comarcas almerienses para mí desconocidas. El hecho de pasar por un pueblo que se llama Abla (sin hache) ya me daba la sensación de entrar a un mundo, cuando menos, extraño. Una bajada estrecha y peligrosa, serpenteando, cual caracolillos de Vélez, el río Andarax lleva a la zona de la entonces conocida como «uva de embarque». A espaldas de la Sierra de Gádor, justo al principio de las Alpujarras almerienses aparece el pueblo de Bentarique. En mi memoria siempre he visto Ventarique, escrito con *v*, y no cambié mi registro hasta que, mucho más tarde en el tiempo, vi un póster en el despacho de Enrique con la foto de este bonito pueblo blanco, almeriense, alpujarreño y de pasado morisco como los de todas las Alpujarras. Me enteré, por lo tanto, que Enrique (y Encarna) procedía de una zona agrícola y cercana al desierto, tierra rojiza y seca, de trabajo duro como toda la Alpujarra Baja, poco conocida por su aislamiento, lo que se ha traducido en su bajo atractivo para visitantes.

Después hemos ido pasando y progresando por cuerpos superiores de profesorado universitario como los de Agregado Numerario de Escuelas Universitarias, Titular de Escuelas Universitarias y Catedrático de Escuelas Universitarias. Enrique siguió con esta carrera docente de fondo y obtuvo, con esfuerzo y merecimiento, su cátedra de Universidad en Didáctica de la Matemática

Con su barbilla prominente, totalmente imperial a semejanza del fundador de nuestra universidad granadina, Enrique ha ido

dejando su impronta y su presencia en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

En estos años ha sido un miembro del Departamento de presencia serena y paciente, poco estridente, aunque, en la cercanía y *off the record*, lo he visto rebelarse y protestar por situaciones variadas, que no son del caso, pero que ha mostrado que no es una persona conformista con todo lo que le va pasando a su alrededor. Aunque, eso sí, sin elevar la voz, sin lenguaje violento, sin aspavientos, con las ideas y las quejas muy claras.

Ha sido un profesor con un espíritu de servicio notable y de gran dedicación, aceptando puestos y trabajos muy importantes para el Departamento y su proyección tanto a nivel local como en el ámbito internacional. Cuando se hizo cargo de la coordinación de los cursos de doctorado o del máster propio del Departamento, que siempre lleva consigo un plus de trabajo, de horas ni reconocidas ni pagadas, lo hizo con total profesionalidad y eficacia. No he oído queja alguna por parte de nadie, ni alumnado ni profesorado.

Todos hemos querido trabajar con Enrique cuando la ocasión ha sido propicia. Hemos comprobado que siempre se ha podido contar con él; ha sido un valor seguro en su trabajo, respetado y apreciado.

Al lado de Enrique ha estado siempre su familia, una familia muy cercana de la que hemos sido amigos de los de siempre. Lita, su esposa, y sus hijos Enrique, María del Mar y Elena han formado parte también de la familiaridad de los más cercanos. La llegada de Elena como reciente profesora del Departamento representa la incorporación de las nuevas generaciones que, sin duda, van a dar continuidad al Departamento de Didáctica de la Matemática de Granada, uno de los mejores en su área de conocimiento a nivel nacional y una referencia a nivel internacional desde su creación en 1986, lo que se agradece y es una satisfacción para los jubilados y jubiladas que iniciamos esta exitosa andadura.

De mi misma quinta, Enrique cuenta con cuarenta y cinco años de profesor universitario, quince trienios de cotización a la Seguridad Social (que no es fácil) y méritos más que sobrados para conseguir una bien ganada pensión, acorde con el esfuerzo y trabajo a lo largo de esta amplia vida activa.

Seguro que, en esta nueva etapa de la jubilación, Enrique va a disfrutar de otras cosas, de no tener prisa por llegar, de no estar

preocupado por los lunes, de poder viajar e ir a cualquier sitio los días entre semana sin las aglomeraciones de los, a partir de ahora, temidos puentes, de admirar el azul intenso del cielo desde el cabo de Sacratif, de saborear la tranquilidad y paz que produce el ruido del mar cuando esté en su casa de Carchuna, en definitiva, de aprehender el tiempo y sentir con toda la consciencia lo que nos rodea.

Voy a acabar esta colaboración con una anécdota que alguna vez le he referido.

Enrique es tan callado que al principio me daba la impresión de que estaba enfermo. En las primeras comidas en las que nos reuníamos, bien con los compañeros del Departamento, bien con el grupo de investigación, incluso cuando nos reuníamos a nivel familiar, en muchas ocasiones me tocaba estar junto a Enrique.

En esos primeros momentos, cuando todavía presumíamos de nuestra juventud, Enrique era bastante «frugal» y comía y bebía poco, sobre todo comparado conmigo, que ya me gustaba la buena comida acompañada de buenos caldos. En la mayoría de las ocasiones, Enrique no se comía todos los manjares que nos servían en la mesa y, claro, el que aprovechaba la situación era yo. Tanto se repetía esta situación y tan parco era en palabras que llegué a pensar que Enrique tenía problemas digestivos.

Esta situación se mantuvo bastante tiempo, incluso hasta cuando no me sentaba junto a Enrique. Cuando pasó cierto tiempo, empecé a observar que ya no me llegaban los platos de Enrique y, mosqueado, le pregunté un día. Fue una grata sorpresa para mí enterarme que nunca había tenido esos problemas. Desde entonces, con frecuencia hablamos, también, de la buena mesa, de la rica despensa del sur y de los apreciados y afrutados «vinos de montaña» de las Alpujarras. En estos últimos años encuentro a Enrique mucho más alegre, distendido, más charlatán, interviene en todas las conversaciones e, incluso, cuenta chistes para alegría de todos los que lo apreciamos. Enrique es un hombre, en el poético universo machadiano «en el buen sentido de la palabra, bueno», y, dicen, que el ser abuelo también es un hecho diferencial.

¡Enhorabuena por tu jubilación, Enrique! Que la vivas con salud, especialmente ahora en estos tiempos en que un coronavirus ha puesto estos meses del 2020 patas arriba a toda la hu-

manidad, de un extremo a otro del planeta, sin distinción. Ahora que esta pandemia nos ha puesto frente a la evidencia de nuestra debilidad ante la naturaleza, y coloca a muchos jubilados en el grupo de mayor riesgo, es un buen momento para recordar aquello que escribió el poeta romano del siglo I a. C., Quinto Horacio Flaco: *carpe diem quam minimum credula postero*, es decir, aprovecha cada día, no te fíes del mañana.

Investigación en Educación Matemática

Homenaje a Enrique Castro

Enrique Castro, catedrático de Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada, donde ha desarrollado su labor educativa e investigadora, es un referente y figura clave en la comunidad de Educación Matemática en España. Muestra de ello son los diversos libros y capítulos de libro sobre Educación Matemática en los que figura como autor o editor, los artículos en revistas nacionales e internacionales, los proyectos de investigación que ha dirigido o los puestos que ha ocupado, parte de los cuales se referencian en este volumen. Estamos ante un profesional reflexivo, comprometido, exigente y riguroso que ha formado a una multitud de docentes e investigadores en esta área.

Con este libro queremos rendir un afectuoso homenaje a la labor tanto docente como investigadora de Enrique Castro con motivo de su jubilación. Se trata de una publicación promovida desde el grupo de investigación «Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico» (FQM 193), del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía. En esta publicación participan miembros del citado grupo y otros investigadores con los que Enrique ha compartido proyectos y cercanía intelectual. La obra contiene en sus capítulos temáticas diversas, muchas de las cuales relacionadas con la investigación realizada por Enrique Castro y en todos los casos relativas a avances en Didáctica de la Matemática. Todo ello supone un reconocimiento, más allá de a su trayectoria profesional, a los valores que nos transmitió y que deseamos agradecerle a través de estas páginas.

Elena Castro-Rodríguez

Doctora en Didáctica de la Matemática y profesora de la Universidad de Granada. Sus publicaciones de capítulos de libros y artículos en revistas son numerosas. Directora de trabajos de investigación y tesis doctorales en Didáctica de la Matemática.

Encarnación Castro Martínez

Doctora en Didáctica de la Matemática y catedrática de la Universidad de Granada (jubilada). Sus publicaciones de libros, capítulos de libros y artículos en revistas son numerosas. Directora de trabajos de investigación y tesis doctorales en Didáctica de la Matemática.

Pablo Flores Martínez

Doctor en Didáctica de la Matemática y profesor titular de la Universidad de Granada. Licenciado en Matemáticas y en Ciencias de la Educación. Acumula numerosas publicaciones de investigación y docencia y es director de tesis en Didáctica de la Matemática.

Isidoro Segovia Álex

Doctor en Didáctica de la Matemática y profesor titular de la Universidad de Granada. Sus publicaciones de libros, capítulos de libros y artículos en revistas son numerosas. Director de trabajos de investigación y tesis doctorales en Didáctica de la Matemática.