

| | |
|---------------|------------|
| Fecha del CVA | 31/01/2023 |
|---------------|------------|

Parte A. DATOS PERSONALES

| | | | |
|--|---|---------------------|------------|
| Nombre | Rafael M ^a | | |
| Apellidos | Rubio Ruiz | | |
| Sexo | Hombre | Fecha de Nacimiento | ██████████ |
| DNI/NIE/Pasaporte | ██████████ | | |
| URL Web | http://www.uco.es/geometria/index.html | | |
| Dirección Email | ma1rurur@uco.es | | |
| Open Researcher and Contributor ID (ORCID) | 0000-0003-3911-9159 | | |

A.1. Situación profesional actual

| | | | |
|-------------------------|--|----------|--|
| Puesto | Catedrático de Universidad | | |
| Fecha inicio | 2020 | | |
| Organismo / Institución | Universidad de Córdoba | | |
| Departamento / Centro | Matemáticas / Facultad de Ciencias | | |
| País | | Teléfono | |
| Palabras clave | Geometría de lorenz: geometría semiriemanniana; Física mp -- física matematica | | |

Parte B. RESUMEN DEL CV

Mi actividad científica se centra en el campo de la Geometría Diferencial, Análisis Geométrico y aplicaciones a la Física Matemática. En los últimos 10 años he mantenido una actividad investigadora continuada la rama de la Geometría Diferencial, conocida como Geometría de Lorentz, compaginándola con diversos trabajos en el ámbito de la Geometría Riemanniana y Física Matemática. He publicado desde el año 2011, 52 artículos científicos indexados en el JCR y cuatro capítulos de libros científicos publicados por el Instituto Americano de Física (AIP), la American Mathematical Society, AMS/IP Studies in Advanced Mathematics) y la editorial Springer. En estos trabajos se han abordado distintos problemas geométricos de interés en Relatividad General como:

- Estudio de unicidad y no existencia de hypersuperficies espaciales completas de curvatura media constante en modelos relevantes de espaciotiempos, resolviendo problemas de Análisis Geométrico asociados conocidos como de tipo Calabi-Bernstein. Destacaré la implementación de nuevas técnicas que permiten el estudio en espaciotiempos espacialmente abiertos, donde los resultados eran escasos y particulares. Ha sido introducida una nueva clase de modelos cosmológicos, los espaciotiempos de Robertson-Walker generalizados espacialmente parabólicos, suscitando un interés notable entre autores de diferentes nacionalidades que han continuado su estudio.. En esta línea, he dirigido dos tesis doctorales leídas respectivamente en 2015 y 2018, con mención internacional y publicaciones notables. Sus autores, son profesores en las Universidades de Oviedo y Granada respectivamente. El estudio descrito, constituye una línea de investigación bien implantada en el Departamento de Matemáticas de la UCO, donde antes de su introducción por mi parte, no existía labor investigadora en tal ámbito.

De forma simultánea y colaborando con autores de otras Universidades, se han abordado problemas de interés geométrico y físico-matemático:

- Problemas de Análisis Geométrico en variedades de Lorentz, mediante desigualdades diferenciales de la curvatura media de hypersuperficies espaciales y curvatura media media prescrita, constituyendo generalizaciones de problemas clásicos de tipo Calabi-Bernstein.
- Modelos cosmológicos de Friedmann con un nuevo enfoque matemático y obtención de nuevas soluciones exactas a la ecuación de campo de Einstein cuando los observadores no son comóviles con el fluido perfecto.
- Estabilidad y estabilidad fuerte de hypersuperficies maximales en

espaciotiempos con simetrías causales.

-Curvatura escalar de hypersuperficies espaciales en espaciotiempos generalizados de Robertson-Walker y aplicación a modelos cosmológicos de expansión acelerada.

-Existencia y unicidad de descomposiciones estandar de espaciotiempos estáticos y problemas de Dirichlet asociados.

-Introducción y estudio de nuevos modelos geométricos de gravedad en la teoría generalizada de Newton-Cartan y de la completitud de campos de observadores.

-Dualidad entre problemas de rigidez de subvariedades del espacio euclideo y el espacio de Lorentz-Minkowski, estableciendo una versión lorentziana de un teorema de Cartan sobre existencia en cada punto, de una subvariedad totalmente geodésica en dicho punto, y espacio tangente prescrito.

-En el caso de geometría riemanniana, he abordado problemas de parabolicidad y estabilidad de superficies minimales en productos warped y nuevos resultados de tipo Bernstein y Moser-Bernstein.

En todos los casos, los resultados han sido publicados en revistas relevantes dentro de su área como: Classical Quantum Gravity, Racsam, Nonlinear Analysis, Proc. Roy. Soc. Edinburgh Sect. A, Journal of Mathematical Analysis and Applications, General Relativity and Gravitation, Analysis and Mathematical Physics, Mediterranean Journal in Mathematics, Analysis and applications, Journal of Geometric Analysis, Journal of Physics A, entre otras.

He dirigido 3 tesis doctorales y actualmente estoy dirigiendo otra. He creado el grupo de investigación «Geometría Lorentziana y Riemanniana», con registro FQM-398 PAIDI (Junta de Andalucía), siendo su Investigador Responsable. Durante toda la trayectoria descrita he formado parte como investigador en proyectos de investigación tanto internacionales, nacionales (MTM) como autonómicos y actualmente soy I.P. de uno de carácter autonómico con fondos FEDER y otro nacional. También he creado un seminario de Geometría en mi departamento, donde se fomenta la divulgación científica organizando conferencias de visitantes y colaboradores, en la Facultad de Ciencias a la que pertenezco. Destacaré que al incorporarme al departamento, no existía investigación en las líneas descritas. Actualmente, hay 3 titulares un investigador senior Beatriz Galindo y un becario predoctoral al que dirijo la tesis.

Parte C. LISTADO DE APORTACIONES MÁS RELEVANTES

C.1. Publicaciones más importantes en libros y revistas con “peer review” y conferencias

AC: Autor de correspondencia; (nº x / nº y): posición firma solicitante / total autores. Si aplica, indique el número de citaciones

- 1 **Artículo científico.** Jónatan Herrera; Rafael M Rubio; Juan J. Salamanca. 2023. Compact Minimal Submanifolds in a Large Class of Riemannian Manifolds Mediterranean Journal of Mathematics. Springer. 74, pp.1-25.
- 2 **Artículo científico.** Daniel de la Fuente; Jose A. Pelegrín; Rafael M. Rubio. 2022. Completeness of uniformly accelerated observers in Galilean spacetimes Letters in Mathematical Physics. Springer. 112-6, pp.1-11.
- 3 **Artículo científico.** Magdalena Caballero; Daniel de la Fuente; José A. Pelegrín; Rafael M. Rubio. 2022. On the concept of infinitesimal position vector fields in Galilean spacetimes Int. J. Geom. Methods Mod. Phys.19-13, pp.1-16.
- 4 **Artículo científico.** Rafael M. Rubio; Martín de la Rosa; Jónatan Herrera. 2022. On the dynamics of relativistic particles with torsion in warped product spacetimes. Journal of Physics. A. Mathematical and Theoretical. IOPSCIENCE. 55-24, pp.1-29.
- 5 **Artículo científico.** Juan J. Salamanca; Jónatan Herrera; Rafael M. Rubio. (3/3). 2022. On the connectedness of a random closed set of a Euclidean space Fuzzy Set sand Systems. Elsevier. 443-part A, pp.127-136.

- 6 **Artículo científico.** Alfonso Romero; Rafael M. Rubio; Juan J. Salamanca. 2021. New examples of Moser-Bernstein type problems for some nonlinear elliptic partial differential equations arising in geometry. *Annales Fennici Mathematici. Finn. Math. Soc.* 46-2, pp.781-794.
- 7 **Artículo científico.** Jónatan Herrera; Martín de la Rosa; Rafael María Rubio. 2021. Relativistic particles with torsion in three-dimensional non-vacuum spacetimes *Journal of Mathematical Physics. AIP.* 62, pp.062502-1-062502-14.
- 8 **Artículo científico.** Magdalena Caballero; José A. Pelegrín; Rafael M. Rubio. 2021. *Mediterranean Journal of Mathematics* Area Maximizing Surfaces in Lorentzian Spaces. Springer. 3-81, pp.80-92.
- 9 **Artículo científico.** Daniel de la Fuente; José A. Pelegrín; Rafael M. Rubio. 2021. On the geometry of stationary Galilean spacetimes *General Relativity and Gravitation. Springer.* 53-1, pp.1-15.
- 10 **Artículo científico.** Alma Albuje; Jónatan Herrera; (AC). (3/3). 2020. A Moser–Bernstein problem for Riemannian warped products *Racsam. Springer.* 114-2, pp.1-10. <https://doi.org/10.1007/s13398-020-00822-6>
- 11 **Artículo científico.** Alma Albuje Brotons; Jónatan Herrera Fernández; Rafael María Rubio Ruiz. 2020. Complete spacelike hypersurfaces on symmetric spacetimes *Classical and Quantum Gravity. Institute of Physics Publishing Ltd.*
- 12 **Artículo científico.** Alma L. Albuje; Jonatan Herrera; Rafael M. Rubio. 2019. New examples of static spacetimes admitting a unique standard decomposition *General Relativity and Gravitation. Springer.* 51-3, pp.39-51.
- 13 **Artículo científico.** Magdalena Caballero; Daniel de la Fuente; Rafael M. Rubio. (3/3). 2019. Infinitesimal relative position vector fields for observers in a reference frame and applications to conformally stationary spacetimes *Analysis and Mathematical Physics. Springer.* 9, pp.1977-1990. SCOPUS (1) <https://doi.org/10.1007/s13324-019-00293-y>
- 14 **Artículo científico.** Jose A. Pelegrín; Alfonso Romero; (AC). (3/3). 2019. Spacelike Hypersurfaces in Spatially Parabolic Standard Static Spacetimes and Calabi–Bernstein-Type Problems *Mediterranean Journal of Mathematics. Springer.* 16-2, pp.16-34. SCOPUS (3) <https://doi.org/10.1007/s00009-019-1322-1>
- 15 **Artículo científico.** Jose A. Pelegrín; Alfonso Romero; Rafael M. Rubio. 2019. An Extension of Calabi’s Correspondence between the Solutions of Two Bernstein Problems to More General Elliptic Nonlinear Equations *Mathematical Notes. Springer.* 105-2, pp.280-284.
- 16 **Artículo científico.** Juan J. Salamanca; Rafael M. Rubio; Juan A. Aledo. 2019. Compact maximal hypersurfaces in globally hyperbolic spacetimes *Classical and Quantum Gravity. IOPSCIENCE.* 36-1, pp.015017-015030.
- 17 **Artículo científico.** Juan Angel Aledo Sánchez; Rafael María Rubio Ruiz; Juan Jesús Salamanca Jurado. 2019. Spacelike hypersurfaces with functionally bounded mean curvature in Lorentzian warped products and generalized Calabi-Bernstein type problems *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A Mathematics. Cambridge University Press.* 849–868, pp.849-868. <https://doi.org/DOI:10.1017/prm.2018.7>
- 18 **Artículo científico.** Rafael M. Rubio; Juan J. Salamanca. 2018. An analytical approach to the external force-free motion of pendulums on surfaces of constant curvature *Journal of Geometry and Physics. Elsevier.* 129, pp.200-207.
- 19 **Artículo científico.** Rafael M. Rubio; Daniel De la Fuente. 2018. Galilean generalized Robertson-Walker spacetimes: a new family of Galilean geometrical models *Journal of Mathematical Physics. AIP.* 59-2, pp.022903-022912.
- 20 **Artículo científico.** Magdalena Caballero Campos; Rafael M. Rubio Ruiz. 2018. A dual rigidity of the sphere and the hyperbolic plane *Advances in Geometry. De gruter.*
- 21 **Artículo científico.** Juan Jesús Salamanca Jurado; Rafael María Rubio Ruiz; Juan Angel Aledo Sánchez. 2017. Complete spacelike hypersurfaces in generalized Robertson–Walker and the null convergence condition: Calabi–Bernstein problems *RACSAM. Springer.* 111-1, pp.115-128. <https://doi.org/DOI 10.1007/s13398-016-0277-3>

- 22 Artículo científico.** José Antonio Sánchez Pelegrín; Alfonso Romero Sarabia; (AC). (3/3). 2017. On maximal hypersurfaces in Lorentz manifolds admitting a parallel lightlike vector field Classical and Quantum Gravity. IOPscience. 33-5, pp.055003-055010. SCOPUS (11) <https://doi.org/doi:10.1088/0264-9381/33/5/055003>
- 23 Artículo científico.** Juan Angel Aledo Sánchez; Rafael María Rubio Ruiz. (3/3). 2017. Stable Minimal Surfaces in Riemannian Warped Products Journal of Geometric Analysis. Springer. 27-1, pp.65-78. SCOPUS (4) <https://doi.org/DOI10.1007/s12220-015-9673-8>
- 24 Artículo científico.** Juan Angel Aledo Sanchez; ; Rafael María Rubio Ruiz. 2016. Parabolicity of minimal graphs in Riemannian warped products and rigidity theorems Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications. Elsevier. 141, pp.130-138. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.na.2016.04.006>

C.3. Proyectos o líneas de investigación

- 1 Proyecto.** PID2021-126217NB-I00, Análisis geométrico y de estructuras conformes con aplicaciones a la física matemática. MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN. (Universidad de Córdoba). 01/09/2022-31/08/2025. 45.738 €. Investigador principal.
- 2 Proyecto.** Geometría diferencial y aplicaciones a la física matemática.. Junta de Andalucía. Rafael María Rubio Ruiz. (Universidad de Córdoba). 17/11/2021-01/06/2023. 12.669,75 €. Investigador principal.
- 3 Proyecto.** PY20-01391, Differential Equations in Manifolds, Mathematical Physics and Applications.. Junta de Andalucía. Francisco Martín Serrano. (Universidad de Granada). 01/06/2021-01/06/2023. 95.000 €. Miembro de equipo. Aportación: un reciente artículo en Fuzzy Sets and Systems, 2021, pp. 1-10. I.P. 3.343 (JCR Applied Mathematics 18/265 D1). DOI 10.1016/j.fss.2021.09.024
- 4 Proyecto.** MTM2016-78807-C-1-P, GEOMETRIA SEMI-RIEMANNIANA Y PROBLEMAS VARIACIONALES EN FISICA MATEMATICA MTM2016-78807-C2-1-P. Ministerio de Economía y Competitividad. Miguel Sánchez Caja. (Universidad de Granada). 30/12/2016-29/12/2020. 99.462 €. Miembro de equipo. Aportación: 13 artículos en revistas indexadas en JCR, como Classical and Quantum Gravity, Annales Fennici Mathematici, Journal of Mathematical Physics, Mediterranean Journal of Mathematics, entre o...
- 5 Proyecto.** MTM2013-47828-C2-1-P, Geometría semi-riemanniana y problemas variacionales en Física Matemática. MICINN-FEDER. Miguel Sanchez Caja. (Universidad de Granada). 01/01/2014-28/02/2018. 75.375 €. Miembro de equipo. Aportación: 15 artículos en revistas indexadas en JCR, Journal of Geometric Analysis, Nonlinear Analysis, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Racsam, General Relativity and Gravitation...
- 6 Proyecto.** PR2-0054-00009.01.00/11, Edital 05/2011, Núcleo de Análise Geométrica e Aplicações. Programa de apoio a núcleos de excelencia PRONEX/FUNCAP/CNPq. Paolo Piccione. (Universidade Federal do Ceará). 07/2012-06/2016. Miembro de equipo.
- 7 Proyecto.** MTM2010-18099, Semi-Riemannian Geometry and Variational Problems in Mathematical Physics. Ministerio de Ciencia e Innovación. Miguel Sánchez Caja. (Universidad de Granada). 01/01/2011-28/02/2015. 77.500 €. Miembro de equipo. Aportación: 19 artículos indexados en JCR en revistas como Classical and Quantum Gravity, Nonlinear Analysis, Analysis and Applications, entre otras