



1. DATOS PROFESIONALES

1.1. Contacto

Correo electrónico: adena@unizar.es

1.2. Situación profesional

Categoría: Contratado Doctor

Área: Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa

Grupo de investigación: E24_23R: APEDIF (Aplicaciones de Ecuaciones Diferenciales)

Instituto: INSTITUTO UNIVERSITARIO DE MATEMÁTICAS Y APLICACIONES (IUMA)

Códigos UNESCO

- ⇒ Otras especialidades matemáticas
- ⇒ Satélites artificiales

Líneas de investigación

- ⇒ Astrodinámica
- ⇒ Mecánica celeste
- ⇒ Satélite artificial

1.3. Titulaciones universitarias

- ⇒ **Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación.** Universidad de Zaragoza. 2009
- ⇒ **Certificado de Aptitud Pedagógica.** Universidad de Zaragoza. 2009
- ⇒ **Licenciado en Matemáticas Especialidad Matemática Aplicada.** Universidad de Zaragoza. 2008

1.4. Doctorados



⇒ **Doctor en Programa Oficial de Posgrado en Métodos matemáticos y sus aplicaciones.**
Universidad de Zaragoza. 2012

1.5. Tramos de investigación

1. Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón. 27/05/2025

2. Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón. 09/06/2015

2. PUBLICACIONES

2.1. Artículos

1. Lacruz, Elvis; Dena, Ángeles. **Coaxial Transfer Orbit Between Noncoplanar and Noncoaxial Elliptical Orbits**. JOURNAL OF GUIDANCE CONTROL AND DYNAMICS. 2024. DOI: 10.2514/1.G007872
2. Gonzalez-Cela Echevarria, G.; Campo Cabana, M.A.; Martinez Torres, J.; Carreno Morales, R.M.; Bella Rivera, R.; Touza, R.; Dena Arto, A. **Optimum configuration of the secondary artillery of the F-110 spanish frigates**. JOURNAL OF SHIP PRODUCTION AND DESIGN. 2020. DOI: 10.5957/JSPD.05190030
3. Barrio, Roberto; Dena, Angeles; Tucker, Warwick. **A database of rigorous and high-precision periodic orbits of the Lorenz model**. COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS. 2015. DOI: 10.1016/j.cpc.2015.04.007
4. Dena, Á.; Abad, A.; Barrio, R. **Efficient computational approaches to obtain periodic orbits in Hamiltonian systems: application to the motion of a lunar orbiter**. CELESTIAL MECHANICS AND DYNAMICAL ASTRONOMY. 2015. DOI: 10.1007/s10569-015-9651-2
5. Blesa, F.; Piasecki, S.; Dena, Á.; Barrio, R. **Connecting symmetric and asymmetric families of periodic orbits in squared symmetric hamiltonians**. INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS C. 2012. DOI: 10.1142/S0129183112500143
6. Serrano, Sergio; Barrio, Roberto; Dena, Angeles; Rodriguez, Marcos. **Crisis curves in nonlinear business cycles**. COMMUNICATIONS IN NONLINEAR SCIENCE AND NUMERICAL SIMULATION. 2012. DOI: 10.1016/j.cnsns.2011.06.022
7. Dena, Angeles; Rodríguez, Marcos; Serrano, Sergio; Barrio, Roberto. **High-Precision Continuation of Periodic Orbits**. ABSTRACT AND APPLIED ANALYSIS. 2012. DOI: 10.1155/2012/716024
8. Abad, Alberto; Barrio, Roberto; Dena, Angeles. **Computing periodic orbits with arbitrary precision**. PHYSICAL REVIEW E - STATISTICAL, NONLINEAR, AND SOFT MATTER PHYSICS. 2011. DOI: 10.1103/PhysRevE.84.016701
9. Barrio, Roberto; Blesa, Fernando; Dena, Angeles; Serrano, Sergio. **Qualitative and numerical analysis of the Rössler model: Bifurcations of equilibria**. COMPUTERS &

MATHEMATICS WITH APPLICATIONS. 2011. DOI: 10.1016/j.camwa.2011.09.064

2.2. Libros

1. Elipe, Antonio; Docobo, José Ángel; Dena, Angeles. **Actas de las XIII Jornadas de Mecánica Celeste. Monografías de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza.** 2014
2. Dena Arto, Angeles; Sánchez Rúa, M^a Teresa; Martínez Torres, Javier. **II Congreso Nacional de i+d en Defensa y Seguridad.** 2014
3. Avendaño, Martín; Dena, Ángeles; Lozano, Álvaro; Martín, Verónica. **Investigación Operativa.** 2014

2.3. Capítulos

1. Casanova Ortega, Daniel; Dena Arto, Ángeles; Elipe Sánchez, Antonio; Tresaco Vidaller, Eva. **Satélites Artificiales Terrestres Propulsados con Velas Solares. Análisis de su Evolución Temporal y Corrección Orbital.** DESEI+D 2015: III CONGRESO NACIONAL DE I+D EN DEFENSA Y SEGURIDAD. 2015
2. Tresaco, Eva; Casanova, Daniel; Dena, Ángeles; Elipe, Antonio. **Cálculo de órbitas congeladas para satélites artificiales terrestres equipados con vela solar.** DESEI+D 2014: II CONGRESO NACIONAL DE I+D EN DEFENSA Y SEGURIDAD: ACTAS. 2014
3. Angeles Dena; Alberto Abad; Roberto Barrio. **High-precision periodic orbit corrector.** JORNADAS ZARAGOZA-PAU DE MATEMÁTICA APLICADA Y ESTADÍSTICA (11^a. 2010. JACA, HUESCA) ELEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ZARAGOZA-PAU ON APPLIED MATHEMATICS AND STATISTICS : JACA (SPAIN), SEPTEMBER 15-17, 2010. 2012
4. Angeles Dena; Alberto Abad; Roberto Barrio. **Searching and Improving Periodic Orbits in Parallel Computing.** SCIENCE AND SUPERCOMPUTING IN EUROPE RESEARCH HIGHLIGHTS 2011. 2011

3. DIRECCIONES DE TRABAJO

3.1. Direcciones de proyectos fin de grado

- 1. Diseño y análisis de un centro de transmisiones táctico en base a la brigada experimental 2035.** Universidad de Zaragoza. Notable. 14/03/2025
- 2. Desarrollo e implementación de un programa de instrucción integral para pilotos de SPECIAL OPERATIONS AIR TASK UNIT-ROTARY WING (SOATU-RW).** Universidad de Zaragoza. Notable. 13/03/2025
- 3. EFECTOS Y GESTIÓN DE LOS EFECTOS LETALES Y NO LETALES DE LOS FUEGOS Y DRONES ENEMIGOS EN LAS FUERZAS PROPIAS.** Universidad de Zaragoza. Notable. 07/02/2024
- 4. Integración de los medios C-UAS dentro de la Batería Mistral y dentro del SDA.** Universidad de Zaragoza. Notable. 07/02/2024
- 5. Medios de simulación en la enseñanza del ejército de tierra.** Universidad de Zaragoza. Notable. 02/02/2023
- 6. Estudio de la generación y proyección de una Unidad de Defensa Antiaérea en ámbito internacional.** Universidad de Zaragoza. Notable. 19/01/2023
- 7. Análisis de necesidades para un sistema de inteligencia capaz de calcular la estimación del daño colateral de las municiones de artillería en teatro de operaciones.** Universidad de Zaragoza. Notable. 22/02/2022
- 8. Estudio sobre los posibles medios productores de fuego del GACA de la BRIEX 2035.** Universidad de Zaragoza. Notable. 22/02/2022
- 9. Implementación de vehículos auxiliares en la Sección de Reconocimiento de un Batallón de Infantería motorizado para cometidos de obtención de información.** Universidad de Zaragoza. Aprobado. 23/01/2020
- 10. Estudio de la implantación en el obús ATP M109 del sistema de navegación, control de fuego y puntería automática actualmente existente en el obús 155/52 SIAC.** Universidad de Zaragoza. Notable. 15/01/2020
- 11. Rendimiento de sistema BMS y PC. Bón. en unidades de montaña.** Universidad de



Zaragoza. Aprobado. 20/08/2019

12. Estudio de los requisitos de una aplicación para el método de planeamiento.

Universidad de Zaragoza. Aprobado. 15/01/2019

13. ESTUDIO DE LAS NECESIDADES LOGÍSTICAS DE UN GACA Y OPTIMIZACIÓN DE SU ABASTECIMIENTO. Universidad de Zaragoza. Notable. 31/08/2017

14. ASISTENCIA SANITARIA EN EL BATALLÓN DE INFANTERÍA PROTEGIDA.

Universidad de Zaragoza. Aprobado. 23/05/2017

15. CAPACIDADES DEL SISTEMA NASAMS EN OPERACIONES DISTINTAS AL COMBATE GENERALIZADO. APLICACIONES EN LA PROYECCIÓN DE FUERZAS. Universidad de Zaragoza. Notable. 02/06/2016

16. Impacto del incremento de edad en los empleos con relación a la operatividad de las unidades. Universidad de Zaragoza. Aprobado. 23/12/2014

4. DOCENCIA

4.1. Docencia UNIZAR

1. **Matemáticas I.** Graduado en Estudios para la Defensa y Seguridad. Durante el curso 2025-26
2. **Matemáticas III.** Graduado en Ingeniería de Organización Industrial. Desde el curso 2021-22 al curso 2025-26
3. **Investigación operativa.** Graduado en Ingeniería de Organización Industrial. Desde el curso 2022-23 al curso 2024-25
4. **Investigación operativa.** Graduado en Ingeniería de Organización Industrial. Desde el curso 2017-18 al curso 2020-21
5. **Estadística.** Graduado en Ingeniería de Organización Industrial. Durante el curso 2016-17
6. **Matemáticas II.** Graduado en Ingeniería de Organización Industrial. Desde el curso 2014-15 al curso 2015-16
7. **Investigación operativa.** Graduado en Ingeniería de Organización Industrial. Desde el curso 2011-12 al curso 2013-14

4.2. Docencia no UNIZAR

1. **Técnicas clásicas de optimización.** Máster en Técnicas de Ayuda a la Decisión. Universidad de Alcalá. 01/09/2015 - 31/07/2017