

Part A. PERSONAL INFORMATION

CV date

12-07-2024

Nombre y Apellidos	Antonio ELIPE SANCHEZ		
DNI	17141548Q	Edad	68
Researcher codes	Open Researcher and Contributor ID (ORCID**)	0000-0001-5208-4494	
	SCOPUS Author ID (*)	7003932634	
	WoS Researcher ID (*)	B-8341-2008	

(*) Optional

(**) Mandatory

A.1. Current position

Universidad	Universidad de Zaragoza		
Departamento	Matemática Aplicada		
Dirección	C/ P. Cerbuna 12, 50009 Zaragoza, Spain		
Teléfono		E-mail	elipe@unizar.es
Categoría	Catedrático	Desde	01/02/2006
Palabras clave	Celestial Mechanics, Astrodynamics, Analytical methods in ODE		

A.2. Education

Títulos	Universidad	Año
Lic. Ciencias Matemáticas	Universidad de Zaragoza	1979
Dr. Ciencias Matemáticas	Universidad de Zaragoza	1983

A.3. Indicadores generales de calidad científica (see instructions)

No. total de citas: 2071 (WoK*), 2078 (Scopus)

No. total de citas en los últimos 5 años: 549 (WoK)

No. total de citas por año en los últimos 5 años: 109.8 (WoK)

No. total de publicaciones: 149 JCR*

Publicaciones en los últimos 5 años: 17

Publicaciones en el primer cuartil: 46

Sexenios de investigación: 7, last period: 2016-2021

Sexenios de transferencia: 1

h-index: 27 (WoK), 33 (Google Scholar)

PhD advised: 10

No. **155470** en la **List of World's Top 2% Scientists**, publicada por Stanford University <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000918>

* WoK = Web of Knowledge, *JCR = Journal Citation Reports

Part B. CV SUMMARY (max. 3500 characters, including spaces)

La experiencia del Prof. Elipe como investigador en Mecánica Celeste comienza con su doctorado, defendido en 1983, bajo la supervisión de los Dres. Cid Palacios y Ferrer. El tema trataba sobre la dinámica de tres cuerpos rígidos. Durante esos años, adquirió una sólida formación en teorías analíticas y métodos de perturbaciones. En 1989, Elipe realizó una estancia de un año con el Dr. André Deprit en el NIST de EE. UU. El Dr. Deprit fue un pionero en varios aspectos de la Mecánica Celeste, en particular en la manipulación simbólica por ordenador. Durante ese año, el Dr. Elipe adquirió experiencia en el uso de sistemas de álgebra computacional, con aplicación a varios problemas en la teoría de satélites artificiales,

así como a otros problemas, como las variables de Lissajous para potenciales galácticos que reducen el espacio de fases para analizar equilibrios, estabilidad y bifurcaciones como indicadores de caos del espacio original. Estas técnicas también se aplicaron con colegas de la Universidad de Zaragoza (UZ) a problemas relacionados con átomos y moléculas, como las fuerzas de van der Waals (Phys. Rev. Lett. 1994) o trampas de iones (trampa de Penning, PRA 2002).

Un problema abierto abordado ya durante la estancia de 1989 fue extender las variables de Lissajous a otras resonancias distintas de la 1:1. Finalmente, el Dr. Elipe resolvió el problema en 1999 para la resonancia $p:q$ e incluso para varios osciladores en resonancia (Mech. Res. Comm. 1999, PRA 2002, Chaos Sol. Fract. 2006). En otra estancia de seis meses con el Dr. Deprit, obtuvo un conjunto de variables de ángulo y acción para el cuerpo rígido en movimiento libre (J. Astronaut. Sc. 1993), proporcionando una solución más sencilla que permite aplicar métodos de perturbaciones con modelos realistas para la actitud de satélites. Esto ayudó en el análisis del problema del girostato, tan extendido en Astrodinámica, llegando al resultado de que cualquier girostato es equivalente a un hamiltoniano cuadrático paramétrico en la esfera unitaria, lo que simplifica el análisis de la estabilidad de la rotación.

Tras la estancia del Prof. Kalvouridis en la UZ, comenzaron el estudio de la dinámica del problema de un cuerpo central y N cuerpos situados en los vértices de un polígono regular. La consideración de elipsoides con fuerzas no newtonianas apareció en varias publicaciones bastante citadas (Mech. Res. Comm. 2006, CMDA 2007, JGCD 2007, A&A 2008).

Otra línea de investigación fue en colaboración con el Prof. Roger Broucke (Universidad de Texas en Austin), centrada en la dinámica alrededor de anillos. Se extendió a otros cuerpos singulares como segmentos rectilíneos (tesis de Riaguas, como modelos de asteroides) y múltiples anillos o discos (tesis de Tresaco, sobre el movimiento alrededor de planetas), donde se encontraron familias de órbitas periódicas y su estabilidad (CMDA 2011, AMC 2013).

En la tesis de Lara se determinaron familias de órbitas congeladas en el problema de satélites artificiales mediante métodos numéricos (CMDA 1995), confirmando así aquellas previamente obtenidas analíticamente por Deprit. Con este método no es necesario que el problema sea hamiltoniano, lo que motivó su aplicación a órbitas alrededor de la Luna, Mercurio e incluso asteroides (JGCD 2003, 2009, 2016).

La colaboración con el Dr. Mortari (Texas A&M Univ.), inventor de las Constelaciones Flor (Flower Constellations, FC), llevó a la aplicación de las FC a modelos dinámicos más realistas y a un mayor desarrollo de la propia teoría de las FC, tal como se llevó a cabo en las tesis de Casanova y Arnas.

Más recientemente, junto con algunos colegas de la UZ, el Dr. Elipe se ha interesado en el problema de la dinámica con masa variable y sus aplicaciones a estrellas binarias o a la dinámica de satélites (AJ 2020).

Finalmente, cabe mencionar que los métodos analíticos para satélites artificiales, incluyendo todo tipo de perturbaciones, el software simbólico y la determinación de órbitas congeladas dieron lugar a varios contratos de investigación a lo largo de varios años con el CNES francés.

Part C. RELEVANT MERITS (*sorted by typology*)

C.1. Publicaciones (*5 más relevantes en los últimos 5 years*)

1. A. Elipe, M.L. da Costa, L. Piccotti and E. Tresaco: 2024, "Close Binary Stars Modeled by Prolate Ellipsoids in Synchronous Rotation", *Astron. J.* 167:25.

2. A. Abad, M. Arribas, M. Palacios and A. Elipe: 2023, "Evolution of the characteristic curves in the restricted three-body problem in terms of the mass parameter", *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* 135: 2.
3. A. Abad, M. Calvo and A. Elipe: 2020, "On the Integration of Cid's radial intermediary", *Acta Astronautica* 179, 519—524.
4. A. Abad, M. Calvo, J.A. Docobo and A. Elipe: 2020, "On the orbital elements of the Two-Body problem with slowly decreasing mass: The Gylden-Mestchersky cases", *Astronomical Journal* 160:203.
5. A. Abad, M. Calvo and A. Elipe: 2020, "Integration of Deprit's radial intermediary", *Acta Astronautica* 173, 19—21.

C.2. Proyectos de investigación (Algunos)

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Title: Técnicas de diseño orbital aplicadas al cálculo de órbitas periódicas y al diseño de constelaciones de satélites artificiales

Period: 2021-25

Funder: MINECO. PID2020-117066GB-I00.

Amount: 48.400 Euros.

Title: Órbitas periódicas y constelaciones de satélites artificiales.

Period: 2018-20

Funder: MINECO. ESP2017-87113-R.

Amount: 50.000 Euros.

Title: Aplicaciones de Ecuaciones Diferenciales (E-24/3R) Grupo Consolidado del Gobierno de Aragón

Period: 2017-2025

Funder: Diputación General de Aragón

Amount: 160.000 Euros

Title: Dinámica alrededor de asteroides con figura irregular.

Period: 2008-11

Funder: MEC-DGI. AYA2008-05572/ESP.

Amount: 60.000 Euros.

Title: Dinámica alrededor de cuerpos irregulares.

Period: 2005-08

Funder: MEC-DGI. ESP2005-07107

Amount: 50.000 Euros.

C.3. Contratos de transferencia

R&D contratos con el *Centre National d'Etudes Spatiales* and *CiSI Ingenierie* (France) via OTRI de la Universidad de Zaragoza. IP: Antonio Elipe. (Some)

2008 R&T Théories Analytiques de Calcul d'Orbit. Ref: OTRI 2009/0029. Amount: 23.600 €

2002 Analytical theories for orbit determination. Ref: OTRI 2002/188. Amount: 59.489,57 €

2000 Analytical theories for orbit determination. Ref: OTRI 2000/155. Amount: 54.881,65 €

1998 Analytical theories for orbit determination}. Ref: OTRI 98/346. Amount: 450.000 FF.

C.4. Patentes

C.5 Commités Editoriales (revistas del of JCR)

Associate Editor de *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* (2003-...)

Comité Científico de la *Revista Matemática Complutense* (2000-04)

Editorial Board Member de *Mathematical Problems in Engineering* (2018-...)

C.6. PhD. Tesis dirigidas

Un total de 10 Ph. D. En particular, en los últimos 10 años, loas siguientes:

Título: Flower Constellations. Optimization and Applications.

Estudiante: *Daniel Casanova Ortega*

Nota: Sobresaliente *cum laude* y mención de doctorado internacional.

Fecha: 26-06-2013. Universidad de Zaragoza.

Actividad actual: Profesor Contratado Doctor at CUD Zaragoza.

Título: Necklace Flower Constellations.

Estudiante: *David Arnas Martínez*

Nota: Sobresaliente *cum laude* y mención de doctorado internacional.

Fecha: 12-02-2018. Universidad de Zaragoza.

Actividad actual: Assistant Pofessor at Purdue University (USA).

C.7. Commités científicos

Astrodynamics Technical Committee (2003 - ...). American Institute of Aeronauticas and Astronautics.

Comisión Nacional de Astronomía (2006-2010).

C.8. Premios y Honores

Presidente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza (2015- ...).

Full Member. International Academy of Astronautics (2019)

Fellow of the American Astronautical Society (2018)

Associate Fellow del American Institute of Aeronautics and Astronautics (2003).

Premio a la Investigación de la Academia de Clencias de Zaragoza (1988).

C.9. Gestión universitaria

Director fundador del Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza (2009-10) .

Director fundador del Instituto Universitario de Investigación de Matemáticas y Aplicaciones. Universidad de Zaragoza (2007-09).

Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza (2003-06).