
Curriculum Vitæ

Mariano Santander Navarro

1 Datos Personales

Mariano Santander Navarro

D.N.I.

Lugar y Fecha de Nacimiento:

Domicilio:

Teléfono:

Estado Civil:

Destino Actual: Universidad de Valladolid, Facultad de Ciencias

Departamento: Física Teórica, Atómica y Óptica

Área: Física Teórica

Cuerpo: Catedrático de Universidad,

Situación: Activo

Dedicación: A tiempo completo

2 Títulos Académicos

✓ Licenciatura.

Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid (Julio 1974), con Premio Extraordinario Fin de Carrera (Mayo 1975).

Tesis de Licenciatura: *Extensiones de grupos y Simetrías en Mecánica Cuántica*, dirigida por el Prof. J. F. Cariñena Marzo. Defendida en la Universidad Complutense en Julio de 1973. Ponente: Prof. A. Galindo Tixaire. Calificación: Sobresaliente.

✓ Doctorado.

Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Valladolid (Noviembre 1977)

Tesis Doctoral: *Linealización de representaciones Proyectivas semiunitarias de grupos*, dirigida por el Prof. J. F. Cariñena Marzo. Defendida en Noviembre de 1977. Calificación: Sobresaliente cum Laude. Premio extraordinario de Doctorado (Marzo 1980).

3 Docencia

Tiempo total de servicio docente hasta 1 de Marzo de 2017: 41 años 5 meses.

Seis Quinquenios de docencia (el máximo según la legislación) evaluados positivamente.

3A) Puestos Docentes desempeñados

- ✓ **Profesor Ayudante** del Departamento de Física Teórica, Facultad de Ciencias, Universidad de Valladolid, durante los cursos 1974-1976.
- ✓ **Profesor Adjunto interino** de *Mecánica Teórica (Mecánica Cuántica)* en el mismo Departamento, durante los cursos 1976-1978, con dedicación a tiempo completo.
- ✓ **Profesor Agregado interino** de *Mecánica Cuántica* en el mismo Departamento, durante los cursos 1978-1980, con dedicación a tiempo completo.
- ✓ **Profesor Adjunto** de *Física Matemática* en el mismo Departamento, durante los cursos 1980-83 (desde 01/10/1980 hasta 21/09/1983), con dedicación a tiempo completo.
- ✓ **Profesor Titular** del Departamento de Física Teórica y Física Atómica y Nuclear, desde el curso 1983 hasta 1997 (desde 21/09/1983 hasta el 14/05/1997) con dedicación a tiempo completo.
- ✓ **Catedrático** de *Física Teórica* en los Departamentos de Física Teórica y Física Atómica y Nuclear y de Física Teórica, Física Atómica y Óptica, desde 15/05/1997 hasta la fecha, con dedicación a tiempo completo.

3B) Actividad docente desarrollada en la Licenciatura

Durante todo ese período las asignaturas impartidas han sido:

- ✓ *Métodos Matemáticos de la Física I* (2º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Métodos Matemáticos de la Física II* (3º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Métodos Matemáticos de la Física III* (4º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Mecánica Cuántica* (4º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Ampliación de Mecánica Cuántica* (5º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Mecánica Teórica II (Relatividad Especial y General)* (4º Licenciatura de Físicas).
- ✓ *Ampliación de Mecánica Teórica* (5º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Introducción a la Teoría Cuántica de Campos* (5º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Gravitación y Cosmología* (5º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Introducción a la Física Matemática* (3º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Relatividad y Cosmología* (4º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Física Matemática* (3º Licenciatura de Físicas)

- ✓ *Simetrías en Física* (4º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Física Matemática* (3º Licenciatura de Físicas)
- ✓ *Mecánica Teórica* (3º grado de Física)
- ✓ *Gravitación y Cosmología* (3º grado de Física)

3C) Actividad docente desarrollada adicionalmente a la Licenciatura

- 3.1 *Simetría e Invariancia Relativista* (1981): Serie de Seminarios, Universidad de Valladolid, Enero-Junio 1981.
- 3.2 *Geometría y Gravitación* (1985): Valladolid, Enero-Junio 1985.
- 3.3 *Sobre la interpretación geométrica de la gravitación* (1993): Curso de Doctorado, Universidad de Zaragoza, Marzo 1993.
- 3.4 *Introducción al cálculo simbólico con Mathematica*. (2000): Curso de 20 horas del Centro Buendía, Universidad de Valladolid, 2–17 octubre de 2000. Impartido en paralelo junto con Luis Miguel Nieto, Jose Manuel Rodriguez y Luis Enrique González Tesedo.
- 3.5 *Organización y puesta en marcha del Curso 'Calculo Simbólico usando Mathematica'*. Curso Centro Buendía, Valladolid, 2000–2001 y Asignatura de libre configuración, 2003–2004 y cursos sucesivos hasta ahora.
- 3.6 *Geometría y Compactificación de los espacio-tiempos homogéneos* (2001): Curso invitado en el IV Workshop de la División de Gravitación y Física Matemática de la Sociedad Mexicana de Física, Chapala (México), Noviembre 2001.
- 3.7 *Sistemas Hamiltonianos: Integrabilidad y Separabilidad en espacios de curvatura constante* (2009): Curso Facultad de Matemáticas, UPC. Barcelona Junio 2009
- 3.8 *Desde ¿qué es un tensor? ... hasta la Teoría de la Gravedad de Einstein*. Curso adicional con reconocimiento de créditos, para los alumnos de la licenciatura de Física, Febrero de 2016.

Se incluyen en el listado anterior solamente aquellas participaciones más extensas en cursos de doctorado sobre los siguientes tópicos

- ✓ *Aplicaciones de la Teoría de Grupos en Física*
- ✓ *Simetría e invariancia relativista*
- ✓ *Interpretación geométrica de la Gravitación*
- ✓ *Geometría de Grupos de Lie y sus espacios simétricos en Física*.
- ✓ *Sistemas Superintegrables*

4 Investigación

Reconocidos **6 Sexenios** de Investigación (el máximo que permite la legislación).
Periodo 1 Enero 1975 – 31 Diciembre 2010.

4A) Proyectos de Investigación financiados dirigidos como Investigador Responsable

Los Proyectos están listados por orden cronológico.

- 4.1 *Geometrías, grupos y Supersimetrías*. Proyecto Coordinado entre las Universidades de Zaragoza–Valencia–Valladolid
Entidad financiadora: CICYT
Duración: 1985-1987
Investigador principal: (Proyecto coordinado) L.J. Boya Balet
Investigador principal: (Subproyecto coordinado nº 3, Valladolid) Mariano Santander
- 4.2 *Geometrías, grupos y Supersimetrías*. AEN88-0045-C03-03, (1988); AEN89-0361-C0-03, (1989).
Entidad financiadora: CICYT
Duración: 1988–1989
Investigador principal: Mariano Santander
- 4.3 *Aplicaciones de la teoría de grupos a la Física Matemática*.
Entidad financiadora: Caja de Ahorros de Salamanca
Duración: 1989
Investigador principal: Mariano Santander.
Financiación: 500.000 pts
Número de Investigadores: 6.
- 4.4 *Geometrías y grupos en Física Matemática*.
Entidad financiadora: CICYT, AEN90-0027 (1990–1991)
Duración: 1990–91
Investigador principal: Mariano Santander.
Número de Investigadores: 6.
- 4.5 *Geometría de Grupos de Lie y sus deformaciones en Física Clásica, Cuántica y Teorías Gauge*.
Entidad financiadora: Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT), (1992–95). Proyecto PB91–0196
Duración: 1992–95
Investigador principal: Mariano Santander.
Financiación: 2.600.000 pts
Número de Investigadores: 7.
- 4.6 *Geometría y deformaciones de Grupos y álgebras de Lie en Física Clásica y Cuántica II*.

Entidad financiadora: Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT), (1995–98). Proyecto PB94–1115.

Duración: 1995–98

Investigador principal: Mariano Santander.

Financiación: 5.800.000 pts

Número de Investigadores: 7.

4.7 *Geometría de Grupos y álgebras de Lie.*

Entidad financiadora: Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT). Proyecto PB98–0370

Duración: 1998–2001

Investigador principal: Mariano Santander.

Financiación: 2.600.000 pts

Número de Investigadores: 4.

4.8 *Geometría, Supersimetría, Superintegrabilidad y Resonancias.*

Entidad financiadora: Dirección General de Investigación, Ministerio Educación y Ciencia. Proyecto BFM2002-03773

Duración: 2002–2005

Investigador principal: Mariano Santander.

Financiación: 46.000 €.

Número de Investigadores: 6.

4.9 *Sistemas Exactamente Solubles, Integrabilidad y Computación Cuántica: Nuevos Retos en Mecánica Cuántica.*

Entidad financiadora: Junta de Castilla y León, Proyectos de Investigación de Grupos de Excelencia. Proyecto VA013C05

Duración: 2005–2008

Investigador principal: Mariano Santander.

Financiación: 92.000 €.

Número de Investigadores: 18.

4.10 *Aspectos geométricos de los sistemas exactamente solubles en Física Clásica y Cuántica.*

Entidad financiadora: Dirección General de Investigación, Ministerio Educación y Ciencia, Proyecto MTM2005-09183.

Duración: 2005–2008

Investigador principal: Mariano Santander.

Financiación: 59.000€.

Número de Investigadores: 6.

4.11 *Nuevos Retos en Mecánica Cuántica: Integrabilidad, Simetrías y dinámica no lineal de sistemas clásicos Cuánticos.* Proyecto de Investigación de Grupos de Excelencia de la Junta de Castilla y León, GR224.

Entidad financiadora: Junta de Castilla y León,

Duración: 2008–2010.

Investigador principal: Mariano Santander.

Financiación: 63.400 + 47.600 €.

Número de Investigadores: 21.

4B) Participación como miembro en Proyectos de Investigación financiados

- 4.1 Miembro de equipo del Proyecto *Desarrollo de un programa interactivo de la enseñanza de la Cristalografía por ordenador*

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia

Duración: 1990

Investigador principal: F. Rull (Univ. de Valladolid)

- 4.2 Miembro de equipo del Proyecto *Sistemas físicos, ecuaciones diferenciales y grupos de Lie*

Entidad financiadora: Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT), Proyecto PB92–0255.

Duración: 1993–1996

Investigador principal: M. A. del Olmo (Universidad de Valladolid)

- 4.3 Miembro de equipo del Proyecto *Representaciones y aplicaciones físicas de grupos cuánticos cinemáticos*

Entidad financiadora: Acción Integrada Hispano–Italiana. Financia DGICYT. Proyecto HI–059, (1993).

Duración: 1993

Investigador principal: M. A. del Olmo (Universidad de Valladolid) y R. Giachetti (Universidad de Bolonia)

- 4.4 Miembro de equipo del Proyecto Coordinado *Simetrías en sistemas dinámicos clásicos y cuánticos* (Universidades de Burgos, Salamanca y Valladolid)

Entidad financiadora: Junta de Castilla y León, Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación

Duración: 1996–1998

Investigador principal: M. Gadella (U. de Valladolid)

- 4.5 Miembro de equipo del Proyecto *Sistemas Dinámicos Hamiltonianos y Aplicaciones*

Entidad financiadora: Junta de Castilla y León, CO2/1999. (1999–2001)

Duración: 1999–2001

Investigador principal: M. Gadella (U. de Valladolid)

- 4.6 Miembro de equipo del Proyecto *Sistemas Integrables en Física Moderna*

Entidad financiadora: Junta de Castilla y León, VA08/02. (2002–2004)

Duración: 2001–2004

Investigador principal: M. Gadella (U. de Valladolid).

- 4.7 Miembro de equipo del Proyecto *Aspectos geométricos de los sistemas exactamente solubles en Física Clásica y Cuántica*.
Entidad financiadora: Dirección General de Investigación, Ministerio Educación y Ciencia, Proyecto MTM2009-10751.
Duración: 2010–2013
Investigador principal: Luis Miguel Nieto.
- 4.8 Miembro de equipo del Proyecto *New challenges in supersymmetric and superintegrable systems*.
Entidad financiadora: Dirección General de Investigación, Ministerio Educación y Ciencia, Proyecto MTM2014-57129-C2-1-P.
Duración: 2015–2018
Investigador principal: Luis Miguel Nieto y Javier Negro.
Financiación: 102.971 €
- 4.9 Miembro de equipo del Proyecto *Modelización matemática del grafeno y de otros metamateriales: defectos, propiedades electrónicas, fotónicas y aplicaciones*.
Entidad financiadora: Junta de Castilla y León.
Duración: 2016–2018
Investigador principal: Luis Miguel Nieto.
Financiación: 120.000 €

5 Publicaciones

5A) Artículos en Revistas

- 5.1 L. J. BOYA, J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1974): «On the continuity of the boost for each orbit», *Commun. Math. Phys.* **37**, 331-334, (1974).
- 5.2 L. J. BOYA, J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1975): «On the Projective unitary representations of connected Lie groups», *J. Math. Phys.* **16**, 1416-1420, (1975).
- 5.3 L. J. BOYA, J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1975): «Dilatations and the Poincaré Group», *J. Math. Phys.* **16**, 1813-1815, (1975).
- 5.4 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1979): «Representation groups for semiunitary projective Representations of Finite Groups», *J. Math. Phys.* **20**, 2168-2177, (1979).
- 5.5 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1980): «Projective covering group versus representation groups», *J. Math. Phys.* **21**, 440-443, (1980).
- 5.6 J.F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1981): «Kinematic Groups and Dimensional Analysis», *J. Physics A*, **14**, 1-14, (1981).
- 5.7 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1981): «Semiunitary Projective Representations of the Complete Galilei Group», *J. Math. Phys.* **22**, 1548-1558, (1981).
- 5.8 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1981): «Antiunitary Symmetry Operators in Quantum Mechanics», *Int. Journ. Theor. Phys.* **20**, 97-103, (1981).
- 5.9 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1982): «Galilean Relativistic Wave equations», *J. Phys. A, Math. Gen.* **15**, 343-353, (1982).
- 5.10 J. F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1982): «Locally operating realizations of Groups and superequivalence of factor systems», *Physica*, **114A**, 420-423, (1982).
- 5.11 M. JUÁREZ, M. SANTANDER (1982): «Turns for the Lorentz Group», *J. Phys. A: Math. Gen.* **15**, 3411-3424, (1982).
- 5.12 J. F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1984): «Local Representation Groups», *J. Phys. A. Math. Gen.* **17**, 3091-3100, (1984)
- 5.13 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1985): «Symmetry theory in a two-level system», *Foundations of Physics*, **15**, 851-859, (1985).
- 5.14 J. F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1985): «A new look to Dimensional Analysis from a group Theoretical viewpoint», *J. Phys. A, Math. Gen.* **18**, 1855-1872, (1985)
- 5.15 J. F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1985): «Locally operating realizations of transformation Lie groups», *J. Math. Phys.* **26**, 2096-2106, (1985)
- 5.16 O. GARCÍA-PRADA, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1988): «Locally operating

- realizations of non-connected transformation Lie groups», *J. Math. Phys.* **29**, 1083-1090, (1988).
- 5.17 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1988): «Dimensional Analysis», Artículo de review invitado en *Advances in Electronics and Electron Physics*, A. Hawkes, ed. Vol. **72**, pp. 181-258 Academic Press, New York, (1988).
- 5.18 M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1989): «Action and kinematical Integral geometry», *J. Phys. A. Math. Gen.*, **22**, L763-767, (1989)
- 5.19 J. F. CARIÑENA, J. A. GONZALEZ, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1990): «Invariant Electromagnetic Fields», *Fortschritte der Physik*, **38**, 681-715, (1990).
- 5.20 M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1991): «A study of the Action from a kinematic integral geometry point of view», *Journ. Geometry and Physics*, **7**, 171-189, (1991).
- 5.21 J. F. CARIÑENA, C. LÓPEZ, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1991): «Conformal geometry of the Kepler orbit space», *Celestial Mechanics*, **52**, 307-343, (1991)
- 5.22 D. J. FERNÁNDEZ C., L. M. NIETO, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1992): «Aharonov–Anandan geometric phase for spin 1/2 periodic hamiltonians», *Journal of Physics A, Math. Gen.*, **25**, 5151–5163, (1992)
- 5.23 M. SANTANDER (1992): «The chinese South-Seeking chariot: A simple mechanical device for visualizing curvature and parallel transport», *American J. Phys.*, **60**, 782–787, (1992)
- 5.24 D. J. FERNÁNDEZ C., M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1992): «Orbital Aharonov–Anandan geometric phase for confined motion in a precessing magnetic field», *Journal of Physics A, Math. Gen.*, **25**, 6409–6421, (1992)
- 5.25 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1993): «Quantum Structure of the Motion Groups of the Two Dimensional Cayley–Klein Geometries», *Journal of Physics A*, **26**, 5801–5823, (1993).
- 5.26 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1994): «Quantum (2+1) Kinematical Algebras: A Global Approach», *Journal of Physics A*, **27**, 1283–1297, (1994).
- 5.27 A. BALLESTEROS, E. CELEGHINI, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1994): «A Universal Non–quasitriangular Quantization of the Heisenberg Group», *Journal of Physics A*, **27**, L369–L373 (1994).
- 5.28 F. J. HERRANZ, M. DE MONTIGNY, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1994): «Cayley–Klein algebras as graded contractions of $so(N+1)$ », *Journal of Physics A, Math. Gen.*, **27**, 2515–2526, (1994).
- 5.29 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1994): «Four-dimensional Quantum Affine Algebras and Space–time q –Symmetries», *Journal of Mathematical Physics*, **35**, 4928–4940, (1994).
- 5.30 M. SANTANDER, F. J. GALLARDO Y F. RULL (1994): «A program to calculate transitive permutation representations of finitely generated groups: crystallographic plane groups up to $N = 8$ », *Journ. of Group Theory in Physics*, **2**,

- 81-114 (1994).
- 5.31 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Quantum Algebras for Maximal Motion Groups of N -dimensional Flat Spaces», *Letters in Mathematical Physics*, **33**, 273–281, (1995).
- 5.32 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Classical Deformations, Poisson–Lie Contractions and Quantization of Dual Lie Bialgebras», *Journal of Mathematical Physics*, **36**, (1995), pp. 631–640.
- 5.33 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Non–standard Quantum $so(2, 2)$ and Beyond», *Journal of Physics A*, **28**, 941–955, (1995).
- 5.34 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, C.M. PEREÑA, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Non–standard Quantum (1+1) Poincaré Group: a T -matrix Approach.», *Journal of Physics A*, **28**, 7113–7125, (1995).
- 5.35 A. BALLESTEROS, N.A. GROMOV, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Lie Bialgebra Contractions and Quantum Deformations of Quasiorthogonal Algebras», *Journal of Mathematical Physics*, **36**, 5916–5937, (1995).
- 5.36 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «A New Null–plane Quantum Poincaré Algebra», *Physics Letters B*, **351**, 137–145, (1995).
- 5.37 A. BALLESTEROS, E. CELEGHINI, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Universal R -matrices for Non–Standard (1+1) Quantum Groups», *Journal of Physics A*, **28**, pp. 3129–3138, (1995).
- 5.38 F. J. HERRANZ, M. SANTANDER (1996): «The general solution of the real $Z_2^{\otimes N}$ graded contractions of $so(N + 1)$ », *J. Phys. A.*, **29**, 6643–6652, (1996).
- 5.39 M. SANTANDER, F. J. HERRANZ (1997): «Geometries of orthogonal groups and their contractions: a unified classical deformation viewpoint», *Int. J. of Modern Physics, A*, **12**, 99–107, (1997).
- 5.40 L. M. NIETO, J. NEGRO AND M. SANTANDER (1997): «Two-dimensional Cayley–Klein algebra generated by expansions», *Int. J. of Modern Physics, A*, **12**, 259–264, (1997).
- 5.41 J. A. DE AZCÁRRAGA, M. A. DEL OLMO, J. C. PÉREZ BUENO, M. SANTANDER (1997): «Graded Contractions and bicrossproduct structure of deformed inhomogeneous algebras», *J. Phys. A.*, **30**, 3069–3086, (1997).
- 5.42 M. SANTANDER, L. M. NIETO AND N. CORDERO (1997): «A curvature based derivation of the Schwarzschild metric», *Am. J. Phys.* **65**, 1200–1209, (1997).
- 5.43 F. J. HERRANZ AND M. SANTANDER (1997): «Casimir Invariants for the complete family of quasi-simple orthogonal algebras», *J. Phys. A.*, **30**, 5411–5426, (1997).
- 5.44 J. A. DE AZCÁRRAGA, F. J. HERRANZ, J. C. PÉREZ BUENO AND M. SANTANDER (1998): «Central Extensions of the quasi-orthogonal Lie Algebras», *J. Phys. A.*, **31**, 1373–1394, (1998).

- 5-45 F. J. HERRANZ, J. C. PÉREZ BUENO AND M. SANTANDER (1998): «Central Extensions of the families of quasi-unitary Lie Algebras», *J. Phys. A.*, **31**, 5327-5347, (1998).
- 5-46 F. J. HERRANZ, AND M. SANTANDER (1999): «The family of quaternionic quasi-unitary Lie Algebras and their central extensions», *J. Phys. A.*, **32**, 4495-4507, (1999).
- 5-47 F. J. HERRANZ, AND M. SANTANDER (1999): «2+1 kinematical expansions: from Galilei to de Sitter algebras», *J. Phys. A.*, **32**, 3743-3754, (1999).
- 5-48 M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (1999): «Superintegrable systems on the two-dimensional sphere S^2 and the hyperbolic plane H^2 », *J. Math. Phys.*, **40**, 5026-5057, (1999).
- 5-49 L. M. NIETO, H. C. ROSU AND M. SANTANDER (1999): «Hydrogen atom as an eigenvalue problem in 3D spaces of constant curvature and minimal length», *Mod. Phys. Lett.*, **A 14**, no. 35, 2463-2469 (1999).
- 5-50 F. J. HERRANZ, R. ORTEGA, M. SANTANDER (2000): «Trigonometry of spacetimes: a new self-dual approach to a curvature/signature (in)dependent trigonometry», *math-ph/9910041*, *J. Phys. A* **33** 4525-4551 (2000).
- 5-51 M. SANTANDER (2000): «Matemáticas y Mecánica Cuántica», *Revista Española de Física*, **14,5** 23-30 (2000)
- 5-52 M. F. RAÑADA, M. SANTANDER (2001): «Complex Euclidean superintegrable potentials, potentials of Drach and potential of Holt», *Phys. Lett. A*, **278**, 271-279 (2001)
- 5-53 L. J. BOYA, A PERELOMOV AND M. SANTANDER (2001): «Berry phases in homogeneous Kähler manifolds with linear Hamiltonians», *J. Math. Phys.*, **42**, 5130-5142 (2001)
- 5-54 M. F. RAÑADA, M. SANTANDER (2002): «On harmonic oscillators on the two-dimensional sphere S^2 and the hyperbolic plane H^2 », *J. Math. Phys.* **43**, 431-451 (2002)
- 5-55 F. J. HERRANZ, M. SANTANDER (2002): «Conformal Symmetries of spacetimes», *J. Phys. A.* **35**, 6601-6618 (2002)
- 5-56 F. J. HERRANZ, M. SANTANDER (2002): «Conformal Compactification of spacetimes», *J. Phys. A.* **35**, 6619-6629 (2002)
- 5-57 M. F. RAÑADA, M. SANTANDER (2002): «On some properties of the harmonic oscillator on spaces of constant curvature», *Rep. on Math. Phys.*, **49**, 335-343 (2002)
- 5-58 R. ORTEGA, M. SANTANDER (2002): «Trigonometry of ‘complex Hermitian’ type homogeneous symmetric spaces», (*J. Phys. A.*, **35**, 7877-7917 (2002))
- 5-59 R. ORTEGA, M. SANTANDER (2003): «Trigonometry of the Quantum State Space, Geometric Phases and relative Phases», *J. Phys. A.* **36**, 459-485 (2003)
- 5-60 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. SANTANDER AND T. SANZ-GIL (2003):

- «Maximal superintegrability on N-dimensional curved spaces», *J. Phys. A.*, **36**, L93-L99 (2003)
- 5.61 M. F. RAÑADA, M. SANTANDER (2003): «On harmonic oscillator on the two-dimensional sphere S^2 and the hyperbolic plane H^2 . II», *J. Math. Phys.*, **44**, 2149-2167 (2003)
- 5.62 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA, M. SANTANDER AND M. SENTHILVELAN (2004): «A non-linear oscillator with quasi-harmonic behaviour: two and n -dimensional oscillators», *Non-linearity*, **17**, 1941–63, (2004)
- 5.63 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2004): « One-dimensional model of a quantum non-linear harmonic oscillator», *Rep. Math. Phys.*, **54**, 285-293 (2004)
- 5.64 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2005): «Central potentials on spaces of constant curvature: The Kepler problem on the two-dimensional sphere S^2 and the hyperbolic plane H^2 », *J. Math. Phys.*, **46**, 052702-(1-25) (2005)
- 5.65 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA, M. SANTANDER AND TERESA SANZ-GIL (2005): «Separable potentials and a triality in 2d-spaces of constant curvature»,. (Artículo invitado para el número especial de *Journal of Nonlinear Mathematical Physics* en honor de Jacobi), *J. Nonlinear Math. Phys.*, **12**, 230-252 (2005).
- 5.66 M. SANTANDER AND TERESA SANZ-GIL (2005): «From Oscillator(s) and Kepler(s)potentials to general superintegrable systems in spaces of constant curvature»,. *Rep. Math. Phys.*, **55**, 375-383 (2005).
- 5.67 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2005): «Lagrangian formalism for non-linear second order Ricatti systems: One dimensional integrability and two dimensional superintegrability», *J. Math. Phys.*, **46**, 062703 1-18 (2005)
- 5.68 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2005): «A Nonlinear Deformation of the Isotonic Oscillator and the Smorodinski-Winternitz System: Integrability and Superintegrability», *Regul. and Chaotic Dynamics*, **10**, 423-436 (2005)
- 5.69 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2005): « Response to “Comment on ‘Central potentials on spaces of constant curvature: The Kepler problem on the two-dimensional sphere S^2 and the hyperbolic plane H^2 ” », *J. Math. Phys.*, **46**, 114102 (2005)
- 5.70 L. J. BOYA Y M. SANTANDER (2005): «Paradojas Relativistas», *Revista Española de Física*, **19**, 5 (2005)
- 5.71 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2007): «A quantum exactly solvable non-linear oscillator with quasi-harmonic behaviour», *Annals of Physics* **322**, 434–459 (2007)
- 5.72 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2007): «Three superintegrable two-dimensional oscillators: Superintegrability, Nonlinearity and

- Curvature», *Physics of Atomic Nuclei* **70**, 505-512 (2007)
- 5.73 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2007): «A superintegrable two-dimensional non-linear oscillator with an exactly solvable quantum analog», *SIGMA* **3**, 030 (23 pages) (2007)
- 5.74 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2007): «The quantum harmonic oscillator on the sphere and hyperbolic plane», *Annals of Physics*, **322**, 2249-2278 (2007)
- 5.75 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2007): «The quantum harmonic oscillator on the sphere and the hyperbolic plane : κ -dependent formalism, polar coordinates and hypergeometric functions», *J. Math. Phys.*, **48**, 102106 (2007)
- 5.76 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2007): «Superintegrability on curved spaces, orbits and momentum hodographs: revisiting a classical result by Hamilton», *J. Phys. A.*, **40**, 13645-13666 (2007)
- 5.77 M. SANTANDER (2007): «Las contribuciones de Gauss a la Física: un panorama», *Conferències FME, Volum III, Curs C.F. Gauss 2005-2006*, Facultat de Matemàtiques i Estadística, Universitat Politècnica de Catalunya, pp. 51–74 (2007) ISBN 84-7563-887-1
- 5.78 LEONOR GARCÍA-GUTIÉRREZ AND M. SANTANDER (2008): «Levi-Civita regularization and geodesic flows for the ‘curved’ Kepler problem», arXiv:0707.3810v2 [math-ph]
- 5.79 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2008): «Quantization of a nonlinear oscillator as a model of the harmonic oscillator on spaces of constant curvature: one- and two-dimensional systems», *Physics of Atomic Nuclei*, **71**, 836–843 (2008)
- 5.80 J. F. HERRANZ AND M. SANTANDER (2008): «(Anti)de Sitter/Poincaré symmetries and representations from Poincaré/Galilei through a classical deformation approach», *J. Phys. A.*, **41**, 015204(16p) (2008)
- 5.81 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2008): «The Kepler problem and the Laplace-Runge-Lenz vector on spaces of constant curvature and arbitrary signature», *Qualitative theory of dynamical systems*, **7**, 87–99 (2008) DOI 10.1007/s12346-008-0004-3
- 5.82 ANGEL BALLESTEROS, FRANCISCO J. HERRANZ, ORLANDO RAGNISCO AND M. SANTANDER (2008): «Contractions, deformations and curvature», *Int. J. Theor. Phys.* **47**, 649, (2008) DOI 10.1007/s10773-007-9489-9,
- 5.83 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2008): «The harmonic oscillator on Riemannian and Lorentzian configuration spaces of constant curvature», *J. Math. Phys.* **49**, 032703 (2008): arXiv:0709.2572 math.ph
- 5.84 JOSÉ F. CARIÑENA, A.M. PERELOMOV, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2008): «A quantum exactly solvable non-linear oscillator related with the isotonic oscillator», *J. Phys. A.*, **41**, 085301 (2008)
- 5.85 M. GADELLA, J. NEGRO, G.P. PRONKO AND M. SANTANDER (2008): «Classical

- and Quantum Integrability in 3D systems», *J. Phys. A.*, **41**, 304030(15p) (2008)
- 5.86 M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2009): «A new look to Kepler first law : Euclidean approach with a view to the ‘curved’ Kepler problem», *Física Teórica. En memoria de Julio Abad*
- 5.87 M. F. RAÑADA, M.A. RODRÍGUEZ AND M. SANTANDER (2010): «A new proof of the higher-order superintegrability of a noncentral oscillator with inversely quadratic nonlinearities», *J. Math. Phys.* **51**, 042901 (2010)
- 5.88 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2011): «Harmonic oscillator on Three dimensional Spherical and hyperbolic spaces: Curvature dependent formalism and quantization», *Int. J. Theor Phys.* **xx**, xxx (2011)
- 5.89 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2008): «The quantum free particle on spherical and hyperbolic spaces: a curvature dependent approach», *J. Math. Phys.* **52**, 072104 (2011)
- 5.90 M. GADELLA, J. NEGRO, L. M. NIETO, G.P. PRONKO AND M. SANTANDER (2010): «Spectrum Generating Algebras for the free motion on S^3 », *J. Math. Phys.* **52**, 063509 (2011)
- 5.91 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2008): «The quantum free particle on spherical and hyperbolic spaces: a curvature dependent approach II», *J. Math. Phys.* **53**, 102109 (2012)
- 5.92 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2012): «Curvature dependent formalism, Schrodinger equation and energy levels for harmonic oscillator in three-dimensional spherical and hyperbolic spaces», *J. Phys. A.*, **45**, 265303(14p) (2012)
- 5.93 M. GADELLA, J. NEGRO, G.P. PRONKO AND M. SANTANDER (2013): «Spectrum generating algebra for the continuous spectrum of a free particle in Lobachevski space», *J. Math. Phys.* **54**, 023510 (2013)
- 5.94 M. SANTANDER (2014): «A perspective on the Magic Square and the Special Unitary realization of Real Simple Lie Algebras», *Int. J. Geom. Meth. Modern Physics*. aceptado, aparecerá en 2013
- 5.95 JOSÉ F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2016): «A new look at the Feynman ‘hodograph’ approach to the Kepler first law», *Eur. J. Phys.* **37** (2016) 025004 (19 pp).
- 5.96 LEONOR GARCÍA-GUTIÉRREZ AND M. SANTANDER (2017): «Levi-Civita regularization for the ‘curved’ Kepler problem in Riemannian and Lorentzian configuration spaces», To be submitted shortly.
- 5.97 LEONOR GARCÍA-GUTIÉRREZ AND M. SANTANDER (2017): «The ‘curved’ Kepler problem in Riemannian or Lorentzian spaces as a geodesic flow», To be submitted shortly.

5B) Publicaciones en Actas de Congresos y otras obras colectivas

- 5.98 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1977): «Projective Semiunitary representations

- of the Complete Poincaré group», en *Algunas cuestiones de Física Teórica*, 120-142, GIFT, 4/76, (1977).
- 5.99 J. F. CARIÑENA, M. SANTANDER (1980): «Semiunitary representations of a non-connected Lie group: A criterion for the choice of the unitary subgroup», *Proceedings of the IXth. International Conference on Group Theoretical Methods in Physics*, 464-467, Springer, (1980).
- 5.100 J. F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1984): «A characterizations of factor systems of locally-operating representations», *Lecture Notes in Physics*, **201**, 30-32, (1984)
- 5.101 J. F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1985): «Geometrías, Contracciones y Análisis Dimensional», *Actas de las I Jornadas de Mecánica y Física Matemática*, El Escorial 1983. L. Martinez et al. eds. Madrid, (1985).
- 5.102 M. SANTANDER, F. RULL, F. J. GALLARDO (1988): «Clasificación de grupos de color a partir de sistemas de Generadores », *I Seminario del G.E.C.*, **1**, 59-74, (1988).
- 5.103 M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1989): «Action and Integral Geometry for the Poincaré and Galilei groups», *Group Theoretical Methods in Physics*, XVII, World Scientific, Singapore, 640-644 (1989).
- 5.104 M. SANTANDER, F. RULL, F. GALLARDO (1989): «Clasificación de grupos de color a partir de sistemas de generadores», *Boletín de la Sociedad Española de Cristalografía y Mineralogía*, **12**, 59-66, (1989).
- 5.105 M. SANTANDER, F. RULL, F. GALLARDO (1989): «Classification of colour plane groups for $N \leq 8$ colours», *Proceedings of the Twelfth European Crystallographic Meeting*, Moscu, (1989).
- 5.106 J. F. CARIÑENA, C. LÓPEZ, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1991): «Conformal Groups in the Kepler problem», *Lecture Notes in Physics*, **382**, 106-110, (1991).
- 5.107 M. SANTANDER, F. RULL, F. J. GALLARDO (1991): «Transitive permutation representations in colour symmetry theory: some colour triangle groups», *Proc. Lebedev. Phys. Inst*, **188**, 89-93, (1991).
- 5.108 D. ALARCOS, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1993): «A geometrical interpretation of the action in classical mechanics», *Actas del XIX ICGMTP. Anales de Física, Monografías 1.I*, 405-408, Eds. M. A. del Olmo, M. Santander, J. Mateos Guilarte, CIEMAT / RSEF, Madrid, (1993).
- 5.109 M. SANTANDER, F. HERRANZ, M. A. DEL OLMO (1993): «Kinematics and homogeneous spaces for symmetric contractions of orthogonal groups», *Actas del XIX ICGMTP. Anales de Física, Monografías 1.I*, 455-458, M.O., M.S. y J.M.G. (Eds.) CIEMAT / RSEF, Madrid (1993).
- 5.110 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (§993): «Quantum Algebras for Two dimensional Quantum Cayley-Klein Geometries», *Actas del XIX ICGMTP. Anales de Física, Monografías. 1.I*, 119-122. M.O., M.S. y J.M.G. (Eds.) CIEMA T/ RSEF, Madrid (1993).
- 5.111 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (§993):

- « q -Deformations of Central Extensions of Three Dimensional Quantum Cayley–Klein Algebras», Actas del XIX ICGMTP. Anales de Física, Monografías. **1.I**, 115–118. M.O., M.S. y J.M.G. (Eds.) CIEMAT / RSEF, Madrid (1993).
- 5.112 D. J. FERNANDEZ-CABRERA, M. A. DEL OLMO, M. SANTANDER (1993): «Geometric Phases for a class of Hamiltonians involving a precessing magnetic field», Actas del XIX ICGMTP. Anales de Física, Monografías. **1.II**, 430–433, M.O., M.S. y J.M.G. (Eds.) CIEMAT/RSEF, Madrid (1993).
- 5.113 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1993): «The Cayley–Klein Scheme of Quantum Algebras», International Journal of Modern Physics B, volumen especial. Actas del III Wigner Symposium 1993. (En prensa).
- 5.114 M. SANTANDER, F. J. HERRANZ (1995): «Conformal geometries for simple and quasisimple orthogonal groups», Proceedings of the III Fall Workshop: Differential Geometry and its Applications, Anales de Física, Monografías **2**, 27–37, Eds. M.A Cañadas-Pinedo, M. Sánchez, A. Romero and C. Ruiz, (1995).
- 5.115 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Deformations of Space–Time Symmetries and Fundamental Scales», “Fundamental Problems in Quantum Physics”. M. Ferrero y A. van der Merwe (eds). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 29–34 (1995).
- 5.116 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Cayley–Klein Lie Algebras and their Quantum Universal Enveloping Algebras», “Non-Associative Algebras and its Applications”, S. González (ed.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 17–23 (1995).
- 5.117 A. BALLESTEROS, E. CELEGHINI, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Non–quasitriangular Hopf Algebras and Quantum(1+1) Affine Orthogonal Groups», Quantum groups, formalism and applications, J. Lukierski, Z. Popowicz y J. Sobczyk (eds.); Polish Scient. Publ. PWN, Warszawa. pp. 319–324, (1995).
- 5.118 A. BALLESTEROS, N.A. GROMOV, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1995): «Quantum Algebras for Non–semisimple Quasi–orthogonal Groups», “Quantum groups, formalism and applications”, J. Lukierski, Z. Popowicz y J. Sobczyk (eds.); Polish Scient. Publ. PWN pp. 325–335, (1995).
- 5.119 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1997): «Universal R -matrices for Null-plane Quantum Poincaré Algebras», Actas del XXI ICGMTP. Quantum Group volume, H.D. Doebner y V.K. Dobrev (Eds.), Heron Press, Sofia, (1997).
- 5.120 F. J. HERRANZ AND M. SANTANDER (1997): «Cayley-Klein schemes for real Lie algebras and Freudhental Magic Squares», GROUP21. Physical Applications and Mathematical Aspects of Geometry, Groups, and Algebras, Volume 1, Editors: H.-D. Doebner, W. Scherer, P. Nattermann World Scientific, Singapore, p. 151, (1997).
- 5.121 F. HERRANZ Y M. SANTANDER (1998): «Homogeneous phase spaces: the Cayley–Klein framework», Actas de los V Encuentros de Otoño de Geometría Diferencial y Aplicaciones a Física Matemática, Jaca, 1996, Memorias de la Real

- Academia de Ciencias, Madrid, Tomo XXXII, J. F. Cariñena, E. Martínez, M. F. Rañada, Eds., 59-84, (1998)
- 5.122 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1997): «The Null-plane Quantum Poincaré Algebra», *New Symmetries in the Fundamental Interaction Theories. Actas del "IX Max Born Symposium"*. Polish Scientific Publishers (PWN), Varsovia, pp. 203-215, (1997).
- 5.123 F. J. HERRANZ Y M. SANTANDER (1998): «The families of orthogonal, unitary and quaternionic unitary Cayley-Klein algebras and their central extensions», *Classical and Quantum Integrable systems. Proceedings of the III International Workshop, Yerevan, Armenia, 1998*. Eds: L. G. Mardoyan, G. S. Pogosyan, A. N. Sissakian, Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna (Rusia), pp. 58-67, (1998).
- 5.124 R. ORTEGA Y M. SANTANDER (1999): «Rays and phases: the geometry of the Quantum Space State», *Proceedings of the Workshop on Geometry and Physics, Zaragoza, 1998, Anales de Física Monografías, 5*, Real Sociedad Española de Física y Ciemat, M. Asorey J. F. Cariñena, Eds, pp. 209-220, (1999).
- 5.125 R. ORTEGA Y M. SANTANDER (1999): «Geometrical phases and trigonometry of the Quantum Space of States», *Proceedings of the First International Workshop on Symmetries in Quantum Mechanics and Quantum Optics, Burgos, 1998*, A. Ballesteros, F. J. Herranz, J. Negro, L. M. Nieto, C. M. Pereña, Eds, pp. 223-234, (1999).
- 5.126 M. SANTANDER (1999): «Symmetric homogeneous spaces in Classical and Quantum Mechanics: a viewpoint for classification», *Proceedings of the First International Workshop on Symmetries in Quantum Mechanics and Quantum Optics, Burgos, 1998*, A. Ballesteros, F. J. Herranz, J. Negro, L. M. Nieto, C. M. Pereña, Eds, pp. 335-352, (1999).
- 5.127 R. ORTEGA AND M. SANTANDER (1999): «An outline to quantum Trigonometry», *Proceedings of the 'Quantum Theory and Symmetries' (Goslar, 18-22 July 1999) (World Scientific, 2000)*, edited by H.-D. Doebner, V.K. Dobrev, J.-D. Hennig and W. Luecke
- 5.128 D. ALARCOS AND M. SANTANDER (1999): «On curvature measures for convex bodies in Euclidean spaces», *Actas de los VIII Encuentros de Otoño de Geometría y Física, Medina del Campo, 1999 (Publicaciones de la Real Sociedad Matemática Española, Vol II, 2001)*, Editado por M. A. del Olmo y M. Santander
- 5.129 R. ORTEGA AND M. SANTANDER (2001): «A self-dual approach to trigonometry in symmetric spaces: rank one complex hermitian spaces», *Actas de los IX Encuentros de Otoño de Geometría y Física, Vilanova i la Geltrú, 2000 (Publicaciones de la Real Sociedad Matemática Española, Vol III, 2001)*, Editado por M. Muñoz, N. Román y X. Gracia.
- 5.130 M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2001): «On some properties of the harmonic oscillator on spaces of constant curvature», *Procs. of the 33rd Symposium on mathematical Physics, Torun (Polonia)*
- 5.131 M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2001): «Non-Isotropic Oscillators on the

- Sphere S^2 : Integrability and super-Integrability», Poznan, Ag, 2001 (Polonia)
- 5.132 F.J. HERRANZ Y M. SANTANDER (2002): «The Galilei algebra expansion to Poincaré», En Proceedings of the 6th International Wigner Symposium, vol. I. Editado por E. Arik, Bogazici Universitesi Press, Estambul, pp. 287–294.
- 5.133 M. F. RAÑADA, T. SANZ-GIL AND M. SANTANDER (2003): «Superintegrable potentials and superposition of Higgs oscillators on the Sphere S^2 », Classical and Quantum Integrability, Banach Center Publications, Vol **59**, Eds. J. Grabowski, G. Marmo, P. Urbański, Warszawa 2003 (Polonia) 243-255.
- 5.134 M. SANTANDER (2001): «The Hyperbolic-AntiDeSitter-DeSitter triality», Proceedings of the meeting Lorentzian geometry, Benalmádena 2001 (Publicaciones de la Real Sociedad Matemática Española, Vol. 5, 2003), Editado por M. A. Cañadas-Pinedo, M. Gutiérrez y A. Romero, 247-260.
- 5.135 M.F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2004): «Higher-Order Superintegrability of a Rational Oscillator with inversely Quadratic Non-linearities: Euclidean and non-Euclidean cases», Proceedings of the meeting Superintegrability in classical and quantum systems” (Montreal, 16-22 September 2002). To appear in the CRM Proceedings and Lecture Notes, **37**, (2004) P. Tempesta and P. Winternitz eds, Volume 37, 161–172
- 5.136 A. BALLESTEROS, F.J. HERRANZ, M. SANTANDER AND T. SANZ-GIL (2004): «Maximally Superintegrable Smorodinski-Winternitz Systems on the N -Dimensional Sphere and Hyperbolic spaces», Proceedings of the meeting Superintegrability in classical and quantum systems” (Montreal, 16-22 September 2002). CRM Proceedings and Lecture Notes, **37**, (2004) P. Tempesta and P. Winternitz eds, 75-89
- 5.137 F. J HERRANZ AND M. SANTANDER (2002): «Conformal Lie algebras of spacetimes»,. Procs of the XXI Group Theoretical Methods in Physics, Paris, Julio 2002, en prensa
- 5.138 M. SANTANDER (2004): «Matrix Models for (exceptional) simple Lie algebras: Two constructions», Symmetries in Gravity and Field Theory (Homenaje al Profesor José Adolfo de Azcárraga), V. Aldaya, Jose M. Cerveró y Pilar García Eds. Ediciones Universidad de Salamanca, 97-114, 2004.
- 5.139 J. F. CARIÑENA, M.F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2004): «Two important examples of nonlinear oscillators», Proceedings of the 10th International Conference in Modern Group Analysis, Larnaka (Chipre), 39–46, (2004).
- 5.140 M. SANTANDER (2006): «The Local meaning of Einstein’s Equations», Proceedings of the XIV Fall Workshop on Geometry and Physics (Publicaciones de la Real Sociedad Matemática Española, Vol. 8, 2006), Editado por L.C. de Andrés, J. Arroyo, M. Fernández, O.J. Garay, J.J Mencía y J. Santiesteban, 164–178.
- 5.141 JOSÉ F. CARIÑENA, A.M. PERELOMOV, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2008): «Dimensional reduction of curvature-dependent central potentials on spaces of constant curvature», Geometry and Physics, O. Krupková and D.J. Saunders (Eds), Nova Science Publishers, 2008

5C) Libros (Como Coeditor)

- 5.142 J. MATEOS, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (EDS.) (1993): *Proceedings of the XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics (1992)*, Anales de Física, Monografías, dos vols. CIEMAT / RSEF, Madrid,
- 5.143 M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (EDS.) (2001): *Actas de los VIII Encuentros de Otoño de Geometría y Física*, Medina del Campo, 1999 (Publicaciones de la Real Sociedad Matemática Española, Vol II, 2001)

5D) Otras Publicaciones

- 5.144 M. SANTANDER (1970): «Notas sobre el acueducto Romano de León», Boletín del Seminario de Arte y Arqueología, Universidad de Valladolid, **36**, 467-474, (1970).
- 5.145 M. SANTANDER (1974): «Extensiones de Grupos y Simetrías en Mecánica Cuántica», Tesis de Licenciatura, 1-76, Universidad de Madrid, (1974).
- 5.146 M. SANTANDER (1977): «Linealización de Representaciones Proyectivas de grupos», Tesis Doctoral, 1-232, Universidad de Valladolid, (1977)
- 5.147 J.J. MONTESINOS Y M. SANTANDER (1988): «Fractales en Geometría y percolación: Una introducción.», Preprint I.C.E. Universidad de Valladolid, (1988)
- 5.148 M. SANTANDER (1993): «Interpretación geométrica de la Gravitación», Notas de Curso de Doctorado, Universidad de Zaragoza, Preprint DFTUZ/93/11, (1993)

6 Ponencias y Comunicaciones en Congresos

6A) Comunicaciones Ordinarias y Posters

El autor que ha presentado la comunicación aparece subrayado; cuando no hay ningún autor subrayado se trata de un poster

- 6.1 J. F. CARIÑENA Y M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1979): «Semiunitary representations of non-connected Lie groups: a criterion for the choice of the unitary subgroup», IX International Conference on Group Theoretical Methods in Physics. Mexico 1979
- 6.2 J. F. CARIÑENA Y M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1981): «Locally operating realizations of Lie groups and superequivalence of factor systems», X International Conference on Group Theoretical Methods in Physics. Canterbury, 1981.
- 6.3 J. F. CARIÑENA Y M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1983): «A characterization of factor systems of locally operating representations», XII International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics. Trieste (Italia). Septiembre 1983.
- 6.4 J. F. CARIÑENA Y M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1983): «Geometrías, contracciones y Análisis Dimensional», Primeras Jornadas sobre Mecánica y Física Matemática, El Escorial. Septiembre 1983.

- 6.5 J. F. CARIÑENA, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1984): «Groupes de Representation locale», Montréal 1984.
- 6.6 M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1986): «A remark on the geometrical Meaning of the action», IV Meeting on Mathematical Physics, Octubre 1986, Coimbra.
- 6.7 M. A. DEL OLMO, O. GARCÍA PRADA Y M. SANTANDER (1986): «Locally operating realizations of non-conected Lie groups», IV Meeting on Mathematical Physics, Octubre 1986, Coimbra.
- 6.8 F. J. GALLARDO, F. RULL Y M. SANTANDER (1987): «Teoría de la Simetría de Color», I Reunión grupos de Física y Química del Estado Sólido, El Escorial, Madrid, 1987
- 6.9 F. J. GALLARDO, F. RULL Y M. SANTANDER (1988): «Clasificación de grupos de color a través de sistemas de generadores», Seminario sobre los modelos geométricos y la Ciencia de Materiales. Grupo Especializado de Cristalografía. El Escorial, 1988.
- 6.10 M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1988): «Action and Integral Geometry for Poincaré and Galilei groups», XVII International Conference on Group Theoretical Methods in Physics. Montreal. 1988
- 6.11 F. J. GALLARDO, F. RULL Y M. SANTANDER (1988): «Clasificación de grupos de color», VIII Reunión Sociedad Española de Cristalografía. Granada, 1988.
- 6.12 J. F. CARIÑENA, C. LOPEZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1989): «Geometría del espacio de órbitas del problema de Kepler», Bienal de la RSEF, Palma de Mallorca, 1989
- 6.13 F. J. GALLARDO, F. RULL Y M. SANTANDER (1989): «Simetría de color en redes cristalográficas planas», Bienal de la RSEF, Palma de Mallorca, 1989
- 6.14 F. J. GALLARDO, F. RULL Y M. SANTANDER (1989): «Classification of colour plane groups for $N \leq 8$ colours», Twelfth European Crystallographic Meeting, Moscú, 20-29 Agosto 1989.
- 6.15 J. F. CARIÑENA, C. LOPEZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1990): «Conformal groups in the Kepler problem», XVII International Colloquium on Group theoretical Methods in Physics, Moscu (1990).
- 6.16 F. J. GALLARDO, F. RULL Y M. SANTANDER (1990): «Transitive permutation representations in colour symmetry theory: some colour triangle groups», XVII International Colloquium on Group theoretical Methods in Physics, Moscu (1990)
- 6.17 F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1991): «Cayley-Klein geometries revisited», II Wigner Symposium, Goslar (Alemania), 1991
- 6.18 D. J. FERNÁNDEZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1991): «Hamiltonianos periódicos, teoría de Floquet y fase de Berry», XXII Bienal de la RSEF, Valladolid 1991
- 6.19 F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1991): «Espacios ho-

mogéneos simétricos de tipo Cayley-Klein en tres dimensiones», XXII Biental de la RSEF, Valladolid 1991.

- 6.20 D. ALARCOS, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1991): «Cinemática integral en el problema de Kepler 1+1», XXII Biental de la RSEF, Valladolid 1991.
- 6.21 D. ALARCOS, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1992): «A Geometrical interpretation of the action in classical mechanics», XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics, Salamanca 1992
- 6.22 F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1992): «Kinematical and geometrical analysis of quasi-simple orthogonal groups», XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics, Salamanca 1992.
- 6.23 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1992): «Quantum Algebras for Two dimensional Quantum Cayley–Klein Geometries», XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics, Salamanca 1992.
- 6.24 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1992): « q -Deformations of Central Extensions of Three Dimensional Quantum Cayley–Klein Algebras», XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics, Salamanca 1992.
- 6.25 D. J. FERNÁNDEZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1992): «Geometric phases for hamiltonians with rotating magnetic fields», XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics, Salamanca 1992
- 6.26 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1993): «Quantum (2+1) Kinematical Algebras»,. Workshop in Quantum Groups, Praga, Junio de 1993.
- 6.27 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1993): «Quantum Kinematical Algebras», International Symposium on Non Associative Algebras and Applications, Oviedo, Julio de 1993.
- 6.28 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1993): «Fundamental Scales from Quantum Kinematical Algebras»,. International Symposium on Fundamental Problems in Quantum Physics. Oviedo, Septiembre de 1993.
- 6.29 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1993): «The Cayley–Klein Approach to Quantum Algebras»,. International Wigner Symposium. Oxford, Septiembre de 1993.
- 6.30 M. SANTANDER (1993): «Parallel transport before the XXth century?:The chinese south-pointing chariot», XIX International Congress of the History of Science, Zaragoza 1993
- 6.31 M. SANTANDER (1993): «Geometría clásica y deformaciones cuánticas de grupos de Lie», XXIV Biental de la Real Sociedad Española de Física, Jaca, 1993
- 6.32 A. BALLESTEROS, N. GROMOV, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1994): «Quantum algebras for non-semisimple quasi-orthogonal groups and space-time q -symmetries», Conferencia Invitada en la 1994 Karpacz Winter

School of Theoretical Physics, Karpacz (Polonia), 1994

- 6.33 A. BALLESTEROS, E. CELEGHINI, F. HERRANZ, M. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1994): «Poisson-Lie contractions for 1 + 1 Cayley-Klein groups», 1994 Karpacz Winter School of Theoretical Physics, Karpacz (Polonia), 1994
- 6.34 F. HERRANZ Y M. SANTANDER (1996): «Cayley-Klein schemes for real Lie algebras and Freudenthal magic squares», XXI International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics, Goslar (Alemania), Julio 1996
- 6.35 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. A. DEL OLMO Y M. SANTANDER (1996): «Null-plane quantum Poincaré algebras and their Universal R -matrices», “XXI International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics”, Goslar, Alemania, Julio 1996.
- 6.36 F. HERRANZ Y M. SANTANDER (1996): «Homogeneous phase spaces:the Cayley-Klein framework», V Encuentros de Otoño de Geometría Diferencial y Aplicaciones a Física Matemática, Jaca, Septiembre 1996
- 6.37 R. ORTEGA AND M. SANTANDER (1998): «Rayos y fases:la geometría del espacio de estados cuántico», “Simposio sobre geometría y Física, con motivo del 60 aniversario del Prof. L.J. Boya”, Zaragoza, Febrero 1998.
- 6.38 F. J. HERRANZ AND M. SANTANDER (1998): «The central extensions of the families of orthogonal, unitary and symplectic Cayley-Klein algebras», “III International Workshop on Classical and Quantum Integrable systems”, Yerevan, (Armenia), Junio 1998.
- 6.39 R. ORTEGA, F. J. HERRANZ AND M. SANTANDER (1999): «Trigonometria en el espacios-tiempo de De Sitter y de Anti De Sitter», “Encuentros sobre Métodos Matemáticos en Gravitación”, Carchuna (Granada), Junio 1999
- 6.40 R. ORTEGA AND M. SANTANDER (1999): «Trigonometry in Symmetric spaces and quantum trigonometry», “Quantum Theory and symmetries, Goslar (Alemania), Julio 1999
- 6.41 F. J. HERRANZ AND M. SANTANDER (1999): «The relativistic expansion from Galilei to Poincaré», “VI International Wigner Symposium”, Istanbul, (Turquía), Agosto 1999.
- 6.42 D. ALARCOS Y M. SANTANDER (1999): «On curvature measures for convex bodies in euclidean spaces», “VIII Encuentros de Otoño de Geometría y Física”, Medina del Campo, Septiembre 1999.
- 6.43 R. ORTEGA AND M. SANTANDER (2000): «A self-dual approach to trigonometry in symmetric spaces:rank one complex hermitian spaces», “IX Encuentros de Otoño de Geometría y Física”, Vilanova i la Geltrú, Julio 2000.
- 6.44 M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2001): «On some properties of the harmonic oscillator on spaces of constant curvature», 33rd Symposium on Mathematical Physics, Torun (Polonia), Agosto 2001
- 6.45 M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2001): «Non-Isotropic Oscillators on the Sphere S^2 :Integrability and super-Integrability», Banach Institute Meeting, Poznan, Agosto 2001 (Polonia).

- 6.46 M. SANTANDER (2001): «The hyperbolic-AntiDeSitter-DeSitter triality», Geometría de Lorentz, Benalmádena Noviembre 2001.
- 6.47 F. J. HERRANZ AND M. SANTANDER (2002): «Conformal Lie algebras of spacetimes»,. XXI Group Theoretical Methods in Physics, Paris, Julio 2002
- 6.48 M.F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2002): «Higher-Order Superintegrability of a Rational Oscillator with inversely Quadratic Non-linearities: Euclidean and non-Euclidean cases», Superintegrability in classical and quantum systems, (Montreal, 16-22 September 2002).
- 6.49 A. BALLESTEROS, F. J. HERRANZ, M. SANTANDER AND T. SANZ-GIL (2002): «Maximally Superintegrable Smorodinsky–Winternitz Systems on the N-dimensional Sphere and Hyperbolic Spaces», Superintegrability in classical and quantum systems” (Montreal, 16-22 September 2002).
- 6.50 M. SANTANDER (2003): «Matrix Models for (exceptional) simple Lie algebras: Three constructions», Simetrías y Gravedad en Teoría Cuántica de Campos, Salamanca Junio 2003.
- 6.51 M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2004): «Separable potentials in spaces of constant curvature», State of-the-art in the classical separability theory for differential equations, Linköping, Suecia, Enero 2004
- 6.52 M. SANTANDER, M. F. RAÑADA AND T. SANZ-GIL (2004): «Separability in spaces of constant curvature:Geometric aspects», State of-the-art in the classical separability theory for differential equations, Linköping, Suecia, Enero 2004
- 6.53 M. SANTANDER, J. F. CARIÑENA AND M. F. RAÑADA (2004): «Again on the Kepler problem on the sphere and the hyperbolic Plane», Geometry and Physics of Particles, Fields and Strings, Zaragoza, Mayo 2004
- 6.54 M. SANTANDER, J. F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND T. SANZ-GIL (2004): «The Kepler problem and Separability in spaces of constant curvature», Sixth International conference on Geometry, Integrability and Quantization, St. Constantine and Helena, Bulgaria, Junio 2004
- 6.55 M. SANTANDER, AND T. SANZ-GIL (2004): «Superintegrable systems in spaces of constant curvature:Kepler(s) and oscillator(s)», 36th Symposium on Mathematical Physics, Torun, (Polonia), Junio 2004
- 6.56 J. F. CARIÑENA, M.F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2004): «A classical and Quantum nonlinear oscillator»,. 36th Symposium on Mathematical Physics, Torun, (Polonia), Junio 2004
- 6.57 J. F. CARIÑENA, M.F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2004): «Two important examples of nonlinear oscillators», Proceedings of the 10th International Conference in Modern Group Analysis, Larnaka, Grecia 2004.
- 6.58 M. SANTANDER (2005): «The Kepler Problem and several oscillators in spaces of constant curvature», New Challenges in QM:Integrability & Supersymmetry, Valladolid , Septiembre 2005
- 6.59 J. F. CARIÑENA, M.F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2007): «Curvature dependent central potentials on spaces of constant curvature», Praga, Agosto 2007

- 6.60 M. SANTANDER (2007): «Integrability in Riemannian or Lorentzian Constant curvature: a 2d generic approach», New Challenges in QM III: Integrability & Supersymmetry, Salamanca, Septiembre 2007
- 6.61 M. SANTANDER (2007): «Duality curvature–Signature», Mini Workshop “Quantum Gravity and Black holes”, San José, Almería, 8-10 Octubre 2007.
- 6.62 M. SANTANDER (2008): «A Feynmann-like derivation of the Kepler motion in curved spaces», Talk in the XXIIIth Workshop on Diff. Geom. Methods in Theor. Mechanics, Balatonföldvár (Hungria), 24-30 August 2008.
- 6.63 J.F. CARIÑENA, M. F. RAÑADA AND M. SANTANDER (2010): «The quantum harmonic oscillator on the three-dimensional spherical and hyperbolic spaces: A curvature-dependent approach», Talk in Recent Advances in Time-Asymmetric Quantum Mechanics, Quantization and Related Topics”, (University of Valladolid, 14-16th July 2010).
- 6.64 *Division Algebras, Composition algebras and Triality* (2010): Giulio Racah Centenary International Conference Zaragoza, 22-24 February 2010
- 6.65 M. SANTANDER (2010): «Order three symmetries in one dimension: branching, quadrants, infinities and beyond.», Talk in Recent Advances in Time-Asymmetric Quantum Mechanics, Quantization and Related Topics”, (University of Valladolid, 14-16th July 2010).
- 6.66 M. SANTANDER (2016): «Deconstructing Coordinates.», Talk in “Nonlinear Integrable systems, Workshop to honour Orlando Ragnisco 70’s”, (University of Burgos, October 2016).
- 6.67 M. SANTANDER (2017): «Dynamics in spaces of constant curvature by noether momenta: Kepler problem as a geodesic flow», Talk in the parallel session *Geometry, Mechanics and Control* in the meeting of the RSME, Zaragoza, Enero 2017.

7 Conferencias y Seminarios de Investigación

7A) Charlas Invitadas

- 7.1 *Parallel transport before the XX century? The chinese South pointing chariot.* (1993): Charla Invitada en el XIX International Congress of the History of Science, Zaragoza 1993
- 7.2 *Geometries of orthogonal groups and its contractions: a unified classical deformation viewpoint.* Conferencia invitada en el II International Workshop on Classical and Quantum Integrable Systems, Dubna (Rusia), Julio 1996
- 7.3 *The null-plane quantum Poincaré algebra* Conferencia invitada en el “IX Max Born Symposium”, Karpacz (Polonia), Septiembre de 1996.
- 7.4 *Geometry of Symmetric Spaces from the Cayley-Klein viewpoint.* “Quantum Groups, Deformations and Contractions”, Istanbul, (Turkey), Septiembre de 1997.

- 7.5 *Division algebras and the classification of simple Lie algebras and symmetric Homogeneous spaces.* Talk in the session Riemannian Geometry and symmetric spaces, in the 17 Intl. Workshop on differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics, Levico Terme (Trento, Italia), 1-8 Septiembre 2002.
- 7.6 *Separability in spaces of constant curvature: Geometric aspects.* State of-the-art in the classical separability theory for differential equations, Linköping, Suecia, Enero 2004
- 7.7 *Kepler Problem in/and spaces of constant curvature: an overview.* XIX International Workshop on Differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics, Będlewo, Polonia, Agosto 2004.
- 7.8 *From Newtonian Gravitation to Einstein's theory of Gravitation.* Talk in the session "Relativity", in the XXth Workshop on Diff. Geom. Methods in Theor. Mechanics, Ghent, 21-27 August 2005.
- 7.9 *The local meaning of Einstein's Equations.* XIV Fall Workshop on Geometry and Physics, Bilbao, September 2005.
- 7.10 *Linking Lorentzian and Riemannian geometry: A duality between curvature and signature.* III International Meeting on Lorentzian Geometry, Castelldefells, November 2005.
- 7.11 *Tensors (and beyond): A physicist's overview (2007):* Conferencia invitada en el SIMILAR WP10 Workshop, Valladolid, May 2007.
- 7.12 *Some aspects of Hamilton-Jacobi Integrability and Separability.* Workshop on Hamilton-Jacobi, Zaragoza, Enero 2008.
- 7.13 *Geometric aspects of Integrability: an elementary overview.* First Iberoamerican meeting on Geometry, Mechanics and Control", Santiago de Compostela, 23-27 Junio 2008.
- 7.14 *A perspective on the Magic Square and the special unitary realization of real simple Lie Algebras,* Minicourse (3 lectures) in the 2012 International Fall Workshop on Geometry and Physics, Burgos August-September 2012.

7B) Seminarios impartidos

- 7.15 *Linealización de Representaciones Proyectivas semiunitarias (1977):* Seminario, Universidad de Zaragoza, Octubre 1977.
- 7.16 *Linealización de Representaciones Proyectivas (1978):* Seminario, Universidad de Salamanca, 1978.
- 7.17 *Sistemas de factores en algunos problemas de Mecánica Cuántica (1979):* Seminario, Universidad de Zaragoza, 1979.
- 7.18 *Turns de Hamilton y Turns de Lorentz (1981):* Seminario, Universidad de Zaragoza, Junio, 1981.
- 7.19 *Geometrías de Cayley–Klein en Física (1983):* Seminario. Universidades de Zaragoza y Santander, Junio 1983.

- 7.20 *Comentarios sobre el significado de la acción* (1984): Seminario, Universidad de Salamanca, Marzo 1984.
- 7.21 *Quelques aspects de la limite non-relativiste* (1986): Seminario, Centre de Recherches Mathematiques, Universidad de Montreal. Junio 1986.
- 7.22 *El grupo de Schrödinger: Interpretación geométrica* (1986): Seminario, Universidad de Salamanca, 1986.
- 7.23 *Generalización de los grupos dicromáticos de Shubnikov a N colores* (1987): Seminario, Universidad de Zaragoza, Junio 1987.
- 7.24 *Geometría del Problema de Kepler* (1990): Seminario. Universidad de Zaragoza, Febrero 1990
- 7.25 *Geometría clásica y deformaciones Cuánticas de grupos de Lie* (1993): Charla invitada en la XXIV Biental de la Real Sociedad Española de Física, Jaca, 1993
- 7.26 *Quantum Algebras for non-semisimple quasi-orthogonal groups and space-time q -symmetries* (1994): Conferencia Invitada en la XXX Karpacz School of Theoretical Physics, Karpacz (Polonia), 1994
- 7.27 *Formulación de la gravitación con curvaturas seccionales* (1994): Seminario, Universidad del Pais Vasco, Bilbao, Abril 1994.
- 7.28 *Quantum algebras as symmetries: From Poincaré algebra to the κ -Poincaré and beyond* (1994): Universidad de Zaragoza, Mayo 1994.
- 7.29 *The new null-plane deformation of the Poincaré algebra* (1995): Departamento de Física e INFN, Universidad de Florencia, Julio 1995.
- 7.30 *Geometries of Orthogonal groups and its contractions: a unified classical deformation viewpoint* (1996): Conferencia invitada en el II International Workshop on Classical and Quantum Integrable Systems, Dubna (Rusia), 1996
- 7.31 *The null-plane quantum Poincaré algebra* (1996): Conferencia Invitada en el IX Max Born Symposium, Karpacz (Polonia), 1996
- 7.32 *Geometry of symmetric spaces from the Cayley–Klein viewpoint* (1997): Conferencia invitada en el III International Workshop on Quantum Groups, Deformations and Contractions, Istanbul, September 1997
- 7.33 *Symmetric homogeneous spaces in classical and quantum mechanics: a viewpoint for classification* (1998): Symmetries in Quantum Mechanics and Quantum Optics, Burgos, Septiembre 1998
- 7.34 *Trigonometry in symmetric spaces and quantum trigonometry* (1999): Conferencia en “Quantum Theory and Symmetries”, Goslar (Alemania), July 1999
- 7.35 *A geometrical meaning for action from integral geometry in space-time* (1999): Conferencia invitada en el “Advanced Course on Integral Geometry”, CRM, Barcelona, Septiembre 1999
- 7.36 *Un punto de vista en la clasificación de grupos de Lie y espacios homogéneos simétricos* (1999): Universidad de Málaga, Octubre 1999

- 7.37 *Trigonometría en el espacio-tiempo de DeSitter y AntiDeSitter* (1999): Conferencia invitada en el 1er Encuentro sobre Métodos Matemáticos en Gravitación. Carchuna (Granada). Septiembre 1999.
- 7.38 *Sistemas integrables y superintegrables en espacios de curvatura constante* (2001): Departamento de Física Teórica, Universidad de Zaragoza, Mayo 2001
- 7.39 *Curvatura y signatura como aspectos de No-linealidad* (2001): Seminario de Física no lineal y teoría del caos, Universidad Rey Juan Carlos, Mayo 2001
- 7.40 *La trinidad R, C, H y la excepción O en la clasificación de los grupos de Lie y de las geometrías simétricas: Enfoque de Cayley–Klein–Dickson* (2001): Conferencia invitada en el Seminario Matemático García de Galdeano, Universidad de Zaragoza, Mayo 2001.
- 7.41 *La trinidad R, C, H y la excepción O en la clasificación de los grupos de Lie y de las geometrías simétricas* (2001): Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid, Mayo 2001.
- 7.42 *From Newtonian gravitation to Einstein Theory of Gravitation* (2005): Talk in the XXth Workshop on Diff. Geom. Methods in Theor. Mechanics, Ghent (Bélgica), 21-27 August 2005
- 7.43 *The Kepler Problem and several oscillators in spaces of constant curvature* (2005): Talk in the Workshop “New Challenges in QM: Integrability & Supersymmetry”, Valladolid, 28 Septiembre 2005
- 7.44 *Linking Riemannian and Lorentzian Geometry: A duality between curvature and signature* (2005): Talk in the I.M. on Lorentzian Geometry III, Castelldefels (Barcelona), 21 November 2005
- 7.45 *Integrability in Riemannian or Lorentzian Constant Curvature: a 2-d generic approach* (2007): Talk in the 3rd Workshop “New Challenges in Quantum Mechanics”, Salamanca Septiembre 2007,
- 7.46 *Duality Curvature-Signature: The nine geometries.* (2007): Talk in the San José Meeting (San José, Almería), Octubre 2007
- 7.47 *More on ‘elliptic / parabolic / hyperbolic’ in non-euclidean geometry: A curvature / signature duality* (2008): Talk in the I.C. on Non-euclidean Geometry Debrecen (Hungary), August 2008
- 7.48 *Geometric aspects of Integrability: an elementary overview* (2008): Invited Talk in the First Iberoamerican Meeting on Geometry, Mechanics and Control (Santiago de Compostela), June 2008
- 7.49 *Some aspects Hamilton-Jacobi Integrability and Separability* (2008): Workshop on Hamilton-Jacobi, Zaragoza, Enero 2008
- 7.50 *Geometric aspects of Integrability: an elementary overview* (2008): Thematic session on Integrability of Hamiltonian systems, Zaragoza, 28 Enero 2008
- 7.51 *Order three symmetries in one dimension: branching, quadrants, infinities and beyond.* (2010): M. Gadella Fest. Valladolid 16 July 2010

8 Actividades de Formación y Divulgación

8A) Organización y Coordinación de Cursos de Formación

- 8.1 *Mecánica Cuántica: Significado e Interpretación* (1984): Curso del Instituto de Ciencias de la Educación, León, (6 sesiones de 2 horas) Noviembre-Diciembre 1984.
- 8.2 *Cien Años de Física* (2005): Centenario de la Relatividad Especial, Curso del CFIE, Valladolid, Noviembre 2005
- 8.3 Responsable científico del *Campus de Profundización Científica* financiado por el CNIIE con la Real Sociedad Española de Física como Entidad Colaboradora, (2015):
- 8.4 Coordinador, con Carlos Balbás, del curso del CFIE *2015 Año Internacional de la luz y las Tecnologías basadas en la luz* (2015): Valladolid, Noviembre 2015

8B) Charlas de Formación y de Divulgación

No he guardado registro de las charlas de divulgación impartidas antes de 1995, por lo que hay varias que aquí no aparecen.

- 8.5 *La obra de Escher* (1988): Conferencia inaugural de una exposición sobre M.C. Escher en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid, 1 de Marzo de 1988.
- 8.6 *La aventura de las paralelas: de Euclides a la fase de Berry* (1994): Conferencia, Universidades de Valladolid y Bilbao, Abril 1994.
- 8.7 *La Magia del Emperador: El primer autómatas de la historia* (1994): Conferencia en el Seminario Interdisciplinar de la Universidad de Zaragoza, Mayo 1994.
- 8.8 *Geometría hiperbólica y Relatividad Restringida II* (1995): Conferencia en el Curso “La teoría de la Relatividad en la Enseñanza Secundaria”, dirigido por A. Bernalte, UNED, Avila, Julio 1995
- 8.9 *Geometría hiperbólica y Relatividad Restringida II* (1996): Conferencia en el Curso “La teoría de la Relatividad en la Enseñanza Secundaria”, dirigido por A. Bernalte, UNED, Segovia, Julio 1996
- 8.10 *Geometría hiperbólica y Relatividad Restringida II* (1998): Conferencia en el Curso “La teoría de la Relatividad en la Enseñanza Secundaria”, dirigido por A. Bernalte, UNED, Plasencia, Julio 1998
- 8.11 *La(s) clasificación(es) A, D, E: Varias familias, algunas excepciones, un misterio* (1999): Universidad de Burgos, Marzo 1999.
- 8.12 *Orden y Caos* (2001): Aula Cultural de la facultad de Medicina, Universidad de Valladolid, Febrero 2001
- 8.13 *El carro chino indicador del Sur: El primer autómatas de la historia y/o geometría diferencial avanzada en el siglo III* (2001): Uned, Madrid, 2001

- 8.14 *Geometría hiperbólica y Relatividad Restringida II* (2001): Conferencia en el Curso “La teoría de la Relatividad en la Enseñanza Secundaria”, dirigido por A. Bernalte, UNED, Avila, Julio 2001
- 8.15 *El carro chino indicador del Sur: Un instrumento del siglo III para visualizar curvatura y transporte paralelo* (2001): Conferencia invitada en CINVESTAV/SMF, Mexico DF, Noviembre 2001.
- 8.16 *Mecánica Cuántica: Cien años de éxito y misterio* (2003): Aula Cultural de la facultad de Medicina, Universidad de Valladolid, Diciembre 2003
- 8.17 *Introducción a la Relatividad* (2004): Sesión de 3 horas en el Curso del Centro de Formación del Profesorado, Segovia, Marzo 2004.
- 8.18 *Einstein y la Relatividad: Una perspectiva sobre el tiempo y el espacio* (2005): Aula de Ciencia, Universidad de Cantabria, 18 Marzo 2005
- 8.19 *1905-2005: 100 años de Cosmología* (2005): Curso: La Física en la Astronomía, GUA, Universidad de Valladolid, 12 Abril 2005.
- 8.20 *Einstein y la Relatividad* (2005): Conferencia en el Colegio D.D.O.O.S.S. de España, 19 Abril 2005.
- 8.21 *Einstein y la Relatividad: Una perspectiva sobre el tiempo y el espacio* (2005): Universidad de Burgos, 13 Mayo 2005
- 8.22 *Einstein y la Relatividad: Cien Años después* (2005): Conferencia en el Curso “Año mundial de la Física: Retos y Perspectivas, Aranjuez 7 Julio 2005
- 8.23 *Einstein y la Relatividad: Cien Años después* (2005): Dos sesiones (3 h) en el Curso para Profesores de E.M. “Cien Años de Física”, CFIE Valladolid, 2 Noviembre 2005.
- 8.24 *La Relatividad en su Centenario.* (2005): Conferencia dentro de la Semana de la Ciencia 2005, Universidad Rey Juan Carlos (Madrid), 9 Noviembre 2005.
- 8.25 *La Relatividad en su Centenario.* (2005): Conferencia dentro de la Semana de la Ciencia 2005, Universidad de Valladolid. 14 Noviembre 2005
- 8.26 *Las contribuciones de Gauss a la Física: Un panorama* (2006): Conferencia en el ciclo Gauss organizado por la Facultad de Matemáticas y Estadística de la Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, Febrero 2006.
- 8.27 *Una reunión en Copenhague, el reactor de Chicago y el uranio de los nazis* (2007): Aula Cultural de Medicina, Valladolid, 13 Diciembre 2007
- 8.28 *Interferencia Cuántica: El ‘misterio’ de la Mecánica Cuántica* (2008): Campamentos de Ciencia de la Junta de Castilla y León, Julio 2008
- 8.29 *Midiendo el tiempo y el espacio: las ideas básicas de la Relatividad de Einstein* (2008): Campamentos de Ciencia de la Junta de Castilla y León, Julio 2008
- 8.30 *Cosmología: Ideas, Fechas y Nombres a vista de pájaro* (2009): Conferencia Ciclo Museo de la Ciencia / GUA, 2 Abril 2009

- 8.31 *¿Nos dice algo la Ciencia sobre los límites del Conocimiento?* (2010): Curso “Los retos científicos en los límites de la exploración humana”, Ciclo La UVa en Curso 2010, Valladolid 18 Noviembre 2010
- 8.32 *Todo (?) sobre el bosón de Higgs* (2012): La Noche de los Investigadores, Museo de la Ciencia de Valladolid / Universidad de Valladolid, Septiembre 2012
- 8.33 *El bosón de Higgs: Antes, dónde, cómo, después* (2013): Conferencia en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid, 13 Noviembre 2013
- 8.34 Participación, junto con Teresa Belmonte Saíz-Ezquerria y Beatriz González del Río, en un cine forum *Física cuántica, conciencia y realidad material* sobre la película *¿Y tú qué sabes? (What the bleep do you know?)* en el IV ciclo “Increíble pero falso” del Museo de la Ciencia de Valladolid (2014): Museo de la Ciencia de Valladolid, 1 de Abril de 2014
- 8.35 *Visualizando la curvatura.* (2014): Escuela de Historia de la Física, Julio 2014, Villablino (León)
- 8.36 *Cosmología 2015: un panorama, algunas instantáneas, varias preguntas y bastantes imágenes* (2015): Conferencia en la Facultad de Ciencias de Valladolid, 8 de Mayo de 2015
- 8.37 *El Universo y la luz* (2015): Campus (Nacional) de Profundización Científica, CNIIE y RSEF, Soria, Julio 2015
- 8.38 *Nuestro conocimiento del Universo a través de la luz* (2015): Charla en el curso del CFIE, Valladolid, 3 Noviembre 2015
- 8.39 *Curvando el espacio – tiempo, desviando la luz. La Teoría de la Gravedad de Einstein cumple 100 años* (2015): Conferencia en el Museo de la Ciencia de Valladolid, 19 de Noviembre de 2015
- 8.40 *Las ondas gravitatorias: Una nueva ventana al Universo* (2016): Conferencia en el Ateneo de Valladolid, 16 de Mayo de 2016
- 8.41 *Diez Mil millones de años no son nada* (2017): Charla invitada en el evento *Naukas Coruña 2017*, monográfico sobre la evolución del Universo, 25 de Febrero de 2017 (las charlas del evento estarán disponibles en breve en YouTube)
- 8.42 *Lo que la Física nos dice sobre el Universo* (2017): Conferencia en el acto de Entrega de Premios de la Fase Local de Valladolid de las Olimpiadas Física 2017, 3 Marzo 2017

8C) Divulgación en Internet

Desde Diciembre de 2012 mantengo un blog, ‘*Una vista Circular*’ en el que he publicado varias series de posts y en el que están disponibles los materiales docentes que empleo regularmente.

La dirección del blog es <http://unavistacircular.wordpress.com>

Destaco solamente aquellas series más extensas, que han recibido mayor número de visitas (que en general son las más antiguas ya que casi todos los posts siguen recibiendo visitas de manera regular). El contador de visitas es el histórico hasta Marzo 2017.

- 8.43 *El tamaño de las moléculas* (2013): Serie de tres posts, 14210 visitas
- 8.44 *Del átomo al Higgs* (2013): Serie de catorce posts, 16075 visitas
- 8.45 *Nada más práctico que una buena teoría* (2013): El post individual más visitado, 3777 visitas
- 8.46 *Los puntos de Lagrange* (2015): Serie de cuatro posts, 2626 visitas

8D) Artículos en prensa escrita

- 8.47 *Unos apuntes sobre el bosón de Higgs* (2012): Artículo periodístico de divulgación tras el descubrimiento del bosón de Higgs, en la Sección ‘Tribuna de la Ciencia’ de la agencia científica DiCYT de divulgación de Ciencia y Tecnología de Castilla y León, Número 66, Agosto 2012.
- 8.48 *Del átomo al Higgs: una excursión cultural* (2013): Artículo invitado para la Revista de Ciencias de la Universidad de Valladolid, Marzo 2013
- 8.49 *(Casi) 100 años de Cosmología* (2015): Artículo publicado en Alkaid, revista de cultura, N. 21, 2015.
- 8.50 *Retos actuales de la Teoría de la Relatividad* (2015): Artículo periodístico de divulgación en ocasión del centenario de la teoría de la Relatividad General de Einstein, publicado en ‘El Norte de Castilla’ 14 de Noviembre de 2015.

8E) Colaboración en otras Actividades

- 8.51 *Encuentro ‘Tiempo de Física’ sobre Fronteras de la Ciencia* (2000-2017):
He participado con la organización de ésta serie de encuentros como moderador, comentarista y sugiriendo conferenciantes, en todas las ediciones que se han llevado a cabo, la última en Salamanca los días 22 y 23 de Febrero de 2017.

9 Asistencia a cursos y estancias

9A) Asistencia a cursos

- 9.1 *Quantum Field Theory* (1975): VI Seminario Internacional de Física Teórica, GIFT, Junio 1975, Jaca.
- 9.2 *Electrodinámica Cuántica* (1976): por E. De Rafael, Mayo 1976, Universidad Autónoma de Barcelona.
- 9.3 *Non linear problems in Physics* (1978): IX Seminario Internacional de Física Teórica, GIFT, Junio 1978, Jaca.
- 9.4 *Bienal de la Real Sociedad Española de Física y Química* (1978): Octubre 1978, Madrid.
- 9.5 *Quantum Chromodynamics* (1979): X Seminario Internacional de Física Teórica, GIFT, Junio 1979, Jaca.
- 9.6 *Geometría Diferencial y Teorías gauge* (1979): por L. J. Boya, Febrero 1979, Universidad Central de Barcelona.
- 9.7 *Bienal de la Real Sociedad Española de Física y Química* (1980): Octubre 1980, Burgos.
- 9.8 *Soluciones exactas en Relatividad General. Colapso Gravitatorio y Agujeros negros* (1981): por A. Galindo y L. Mas, Diciembre 1981, Universidad Complutense de Madrid.
- 9.9 *X International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics* (1981): Septiembre 1981, Canterbury.
- 9.10 *Interacciones electrodébiles* (1983): por P. Pascual, Febrero 1983, Universidad de Valladolid.
- 9.11 *Primeras Jornadas sobre Mecánica y Física Matemática* (1983): Septiembre 1983, El Escorial.
- 9.12 *Symmetry in Physics* (1983): First International meeting on the history of Scientific Ideas, Septiembre 1983. S. Feliu de Guixols.
- 9.13 *IV Meeting on Mathematical Physics* (1984): Octubre 1984, Coimbra.
- 9.14 *New developments in Quantum Field Theory* (1985): XVI Seminario Internacional de Física Teórica, GIFT, Junio 1985, Jaca.
- 9.15 *V Meeting on Mathematical Physics* (1986): Octubre 1986, Coimbra.
- 9.16 *Strings and Superstrings* (1987): XVIII Seminario Internacional de Física Teórica, GIFT, Junio 1987, El Escorial.
- 9.17 *Gravitación Cuántica* (1988): por E. Alvarez, Febrero 1988, Universidad Autónoma de Madrid.
- 9.18 *Integrability and Quantization* (1989): XX Seminario Internacional de Física Teórica,

ca, GIFT, Junio 1989, Jaca.

- 9.19 *Geometry and Physics* (1989): International Course, Universities of Coimbra and Salamanca, Junio 1989, Figueira da Foz (Portugal).
- 9.20 *XXII Bienal de la Real Sociedad Española de Física* (1989): Octubre 1989, Palma de Mallorca.
- 9.21 *Métodos Matemáticos en Teoría de cuerdas y sistemas integrables* (1989): por L. Martínez Alonso, F. Guil y J. Ramírez Mittelbrun, Real Academia de Ciencias, Madrid. Abril 1989.
- 9.22 *XVII International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics* (1990): Junio 1990, Moscú.
- 9.23 *Seminaire Sud-Rhodanien de Géométrie* (1991): Junio 1991, S. Feliu de Guixols.
- 9.24 *Symposium on the current state and prospects of Mathematics* (1991): Junio 1991, Barcelona.
- 9.25 *II International Wigner Symposium* (1991): Julio 1991, Goslar (Alemania)
- 9.26 *XXIII Bienal de la Real Sociedad Española de Física* (1991): Septiembre 1991, Valladolid.
- 9.27 *XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics* (1992): Junio-Julio 1992, Salamanca.
- 9.28 *XIX International Congress of History of Science* (1993): Agosto 1993, Zaragoza.
- 9.29 *III International Wigner Symposium* (1993): Septiembre 1993, Oxford, (Inglaterra)
- 9.30 *XXIV Bienal de la Real Sociedad Española de Física* (1993): Septiembre 1993, Jaca, (Zaragoza).
- 9.31 *XXX Karpacz Winter School in Theoretical Physics* (1994): Febrero 1994, Karpacz, (Polonia)
- 9.32 *European School of Group Theory* (1995): Universidad de Valladolid. Del 17 al 28 de Julio de 1995.
- 9.33 *III Fall Workshop: Differential Geometry and its Applications* (1994): Septiembre 1994, Granada
- 9.34 *II International Workshop on classical and Quantum Integrable Systems* (1996): Julio 1996, Dubna, (Rusia)
- 9.35 *XXI International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics* (1996): Julio 1996, Goslar (Alemania).
- 9.36 *V Encuentros de Otoño de Geometría Diferencial y Aplicaciones a Física Matemática* (1996): Jaca, 1996
- 9.37 *IX Max Born Symposium* (1996): September 1996, Karpacz (Polonia)
- 9.38 *Física y Geometría* (1996): organizado por el IEC, Barcelona, Diciembre 1996

- 9.39 *Quantum Groups, Deformations and Contractions* (1997): September 1997, Istanbul, (Turkey).
- 9.40 *Workshop on Geometry and Physics, Zaragoza* (1998): 1998
- 9.41 *VII Encuentros de Otoño de Geometría y Física* (1998): Valencia, 1998.
- 9.42 *First International Workshop on Symmetries in Quantum Mechanics and Quantum Optics* (1998): Burgos, 1998
- 9.43 *Quantum Theory and symmetries* (1999): Goslar (Alemania), Julio 1999
- 9.44 *Advanced Course on Integral Geometry* (1999): CRM, Barcelona, Septiembre 1999
- 9.45 *VIII Encuentros de Otoño de Geometría y Física* (1999): Medina del Campo, 1999.
- 9.46 *Tiempo de Física* (2000): Valladolid, Febrero 2000 (invitado como comentarista).
- 9.47 *IX Encuentros de Otoño de Geometría y Física* (2000): Vilanova y la Geltrú, 2000.
- 9.48 *Octoshop III* (2000): York (Inglaterra), Julio 2000 wws
- 9.49 *X Encuentros de Otoño de Geometría y Física* (2001): Miraflores, Madrid, 2001.
- 9.50 *Geometría de Lorentz* (2001): Benalmádena Noviembre 2001.
- 9.51 *XVII Workshop on differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics* (2002): Levico Terme (Trento, Italia), 1-8 Septiembre 2002.
- 9.52 *Simetrías y Gravedad en Teora Cuántica de Campos* (2003): Salamanca Junio 2003.
- 9.53 *XVIII Workshop on differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics* (2003): Jaca (Zaragoza), 25-30 Agosto 2003.
- 9.54 *State-of-the-art in the classical separability theory for differential equations* (2004): Linköping, Suecia, Enero 2004
- 9.55 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2004): Valladolid, Febrero 2004 (invitado como comentarista).
- 9.56 *Geometry and Physics of Particles, Fields and Strings, Zaragoza* (2004): Mayo 2004
- 9.57 *Sixth International Conference on Geometry, Integrability and Quantization* (2004): Sts. Constantine and Helena, Bulgaria, Junio 2004.
- 9.58 *The XXXVI Symposium on Mathematical Physics* (2004): Toruń, Polonia, Junio 2004
- 9.59 *XIX International Workshop on Differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics* (2004): Będlewo, Polonia, Agosto 2004
- 9.60 *9th International Conference on Differential Geometry and its applications* (2004): Praga (Rep. Checa), Agosto 2004
- 9.61 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2005): Salamanca, Febrero 2005, (Charla invitada y mesa redonda sobre 100 años de Relatividad).
- 9.62 *XX International Workshop on Differential Geometric Methods in Theoretical Me-*

- chanics* (2005): Gante Bélgica, Agosto 2005
- 9.63 *New challenges in Quantum Mechanics* (2005): Valladolid, Septiembre 2005.
- 9.64 *Tiempo de Física* (2005): Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia, Valladolid, Febrero 2006 (invitado como comentarista).
- 9.65 *New challenges in Quantum Mechanics II* (2006): Burgos, Septiembre 2006.
- 9.66 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2007): Salamanca, Febrero 2007 (invitado como comentarista).
- 9.67 *XVI International Fall Workshop on Geometry and Physics* (2007): Lisboa, 5–8 Septiembre 2007
- 9.68 *New challenges in Quantum Mechanics III, Salamanca* (2007): Septiembre 2007.
- 9.69 *X Encuentro de Invierno de Geometría, Mecánica y Teoría del Control; Jornada temática sobre la Teoría de Hamilton–Jacobi* (2008): Zaragoza, 30 Enero – 1 Febrero 2008
- 9.70 *Advanced Winter School on the Mathematical Foundations of Quantum Control and Quantum Information Theory* (2008): Castro Urdiales (Santander), 10 – 16 Febrero 2008
- 9.71 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2008): Valladolid, Febrero 2008 (invitado como comentarista).
- 9.72 *VI International Bolyai-Gauss-Lobachevski conference on Non-euclidean geometry. Debrecen* (2008): Hungría, Agosto 2008
- 9.73 *XXIII International Workshop on Differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics* (2008): Balatonföldvár, Hungría (Agosto 2008)
- 9.74 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2009): Salamanca, Febrero 2009 (invitado como comentarista).
- 9.75 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2011): Valladolid, Octubre 2011 (invitado como comentarista).
- 9.76 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2013): Salamanca, Febrero 2013 (invitado como comentarista).
- 9.77 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2015): Valladolid, Diciembre 2015 (colaborando con la organización en la invitación a los conferenciantes e invitado como comentarista).
- 9.78 *Tiempo de Física, Encuentros sobre Fronteras de la Ciencia* (2017): Valladolid, Febrero 2017.

9B) Estancias en Centros de Investigación

- Centre de Recherches Mathématiques, Universidad de Montréal (Canadá), del 1 al 30 de Julio de 1986, invitado por el Prof. Pavel Winternitz.
- Institute of Physics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praga, Checoslovaquia, Enero 1990, invitado por el Prof. V. Kopski

- Departamento de Física e INFN, Universidad de Florencia (Italia), del 15 de Junio al 6 de Julio de 1995, con los Profs. R. Giachetti y E. Celeghini.
- Departamento de Física del CINVESTAV (México) del 15 de Noviembre al 30 de Noviembre 2001, con el Profs. D. Fernández.

10 Dirección de Trabajos de Investigación

10A) Tesis Doctorales

- 10.1 *Grupos de Cayley-Klein clásicos y Cuánticos* (1995):
J.F. HERRANZ ZORRILLA
Fecha de Lectura: Diciembre 1995
- 10.2 *Trigonometría del Espacio Cuántico de Estados y Trigonometría Hermítica de los espacios de Cayley-Klein-Dickson* (2002):
R. ORTEGA BOMBÍN
Fecha de Lectura: Junio 2002
- 10.3 *Medidas Intrínsecas de Cuerpos Convexos en E_n : Una presentación alternativa* (2004):
D. ALARCOS GRIN
Fecha de Lectura: Junio 2004

10B) Tesis Doctorales en elaboración

- 10.4 *Aspectos geométricos de la métrica de Jacobi en las teorías relativistas y no relativistas de la gravitación* (Título tentativo, en elaboración)
D. SANJUÁN RAMÍREZ

10C) Tesis de licenciatura

- 10.5 *Ampliación de grupos Cinemáticos* (1976):
M.A. DEL OLMO MARTÍNEZ
Fecha de Lectura: 1976. (Codirigido con J. F. Cariñena).
- 10.6 *El grupo completo de Hooke* (1977):
M. VALLS DE QUINTANA
Fecha de Lectura: Universidad de Valladolid, 1977. (Codirigido con J. F. Cariñena).
- 10.7 *Una generalización de los turn de Hamilton* (1981):
M. JUÁREZ PANIAGUA
Fecha de Lectura: 1981, Universidad de Valladolid.
- 10.8 *Contracciones ultrarelativistas del grupo de Poincare* (1981):
M.A. FERNÁNDEZ SANJUÁN
Fecha de Lectura: Noviembre 1981. Universidad de Valladolid.
- 10.9 *Electromagnetismo Galileano y representaciones del grupo de Galileo* (1982):
E. PÉREZ JUÁREZ
Fecha de Lectura: Abril 1982. Universidad de Valladolid.
- 10.10 *Una historia del descubrimiento de la geometría euclídea: parábola de la prehistoria e historia de la teoría de la relatividad especial* (1983):

L. RODRÍGUEZ VELA

Fecha de Lectura: Marzo 1983. Universidad de Valladolid.

10.11 *Realizaciones locales de grupos de Lie no conexos* (1985):

O. GARCÍA PRADA

Fecha de Lectura: Julio 1985. Universidad de Valladolid. (Codirigida con M. A. del Olmo).

10.12 *Aspectos geométricos y físicos de los fractales* (1987):

J.J. MONTESINOS DE LA PUENTE

Fecha de Lectura: Julio 1987. Universidad de Valladolid.

10.13 *Teoría de la simetría de color* (1987):

F.J. GALLARDO DE LA TORRE

Fecha de Lectura: Julio 1987. Universidad de Valladolid

10.14 *Campos electromagnéticos invariantes bajo el grupo de Poincaré* (1988):

J. A. GONZÁLEZ VEGA

Fecha de Lectura: Julio 1988. Universidad de Valladolid, (Codirigida con M. A. del Olmo).

10.15 *Geometrias de Cayley-Klein en N dimensiones y grupos cinemáticos* (1990):

F.J. HERRANZ ZORRILLA

Fecha de Lectura: Septiembre 1990. Universidad de Valladolid, (Codirigida con M. A. del Olmo).

10.16 *Geometría Integral y Acción para potenciales Unidimensionales* (1992):

J.A. CALZADA

Fecha de Lectura: Noviembre 1992. Universidad de Valladolid, (Codirigida con M. A. del Olmo).

10.17 *Implementación de un algoritmo de clasificación de grupos de color* (1995):

S. GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Fecha de Lectura: Julio 1995. Universidad de Valladolid.

10D) Becas de colaboración / Trabajos de Doctorado tutelados para la obtención del D.E.A.

10.18 *Mecánica Cuántica en Espacios de Curvatura Constante* (2001):

MARÍA RIDRUEJO

Beca de Colaboración, Universidad de Valladolid, 2001-2002 y 2002-2003

10.19 *El problema de Kepler en Espacios de Curvatura Constante* (2004):

LEONOR GARCÍA GUTIÉRREZ

Beca de Colaboración, Universidad de Valladolid, 2004-2005. Ministerio de Educación, 2005-2006.

10.20 *El problema clásico de las posibles cinemáticas: cálculo k , Rotaciones de Wigner y el enfoque reciente de M. Feigenbaum* (2009):

JUAN BORGE DE PRADA

Beca de Colaboración, Universidad de Valladolid, 2009-2010. Solicitada al Ministerio de Educación, 2010-2011.

10.21 *Las teorías gauge* (2014):

LUIS SÁNCHEZ-TEJERINA

Trabajo Fin de Grado, Julio 2014.

11 Otros méritos

11A) Becas

Becario del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, durante el curso 1971-72 (Programación).

Becario del Ministerio de Educación, Programa de Formación del Personal Investigador, durante el período 1975-77.

11B) Actividades de Gestión

- Vicedecano de la Facultad de Ciencias, encargado de asuntos Científicos, Conferencias, Biblioteca y Hemeroteca, desde Mayo 1994 hasta Marzo de 1997.
- Director del Departamento de Física Teórica, Atómica, Molecular y Nuclear desde Mayo 1998 hasta Enero 2004.
- Ha actuado como Evaluador de Proyectos de Investigación solicitados a la DGICYT.
- Presidente de la Sección Local de Valladolid de la Real Sociedad Española de Física, desde Noviembre 2014.

11C) Pertenencia a comités científicos o Consejos asesores de Publicaciones

- Referee de *Annals of Physics*, *J. Phys. A*, *J. Math. Phys.*, *Found. Phys*, *Reports in Mathematical Physics*,
- Miembro del Advisory Committee of the *NATO-ASI XXIII GIFT International Seminar Recent Problems in Mathematical Physics* (Salamanca, 1992)
- Miembro del Local Organizing Committee of the *XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics* (Salamanca, 1992)
- Editor (con J. Mateos y M. A. del Olmo) de los *Proceedings del XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics (1992)*. Anales de Física, Monografías, dos vols. Eds. M. A. del Olmo, M. Santander, J. Mateos Guilarte, CIEMAT / RSEF, Madrid, (1993).

- Miembro del Organizing Committee of the *European School of Group Theory, 1995 Session, Valladolid (1995)*
- Miembro del International Organizing Committee del *II International Workshop on Classical and Quantum Integrable Systems, (Dubna, 8-12 Julio 1996)*
- Editor (con M. A. del Olmo) de las *Actas de los VIII Encuentros de Otoño de Geometría y Física*, Medina del Campo, 1999 (Publicaciones de la Real Sociedad Matemática Española, Vol II, 2001)
- Miembro del Comité Científico de los X Encuentros de Otoño de Geometría y Física, (Miraflores, Madrid, 2001).
- Organizador de sesión del *19th International Workshop on Differential Methods in Theoretical Physics, (Bedlewo, Polonia, 22-29 Aug 2004)*
- Miembro del Scientific Committee de *Recent Advances in Time-Asymmetric Quantum Mechanics, Quantization and Related Topics*, (University of Valladolid, 14-16th July 2010).

11A) Experiencia en organización de actividades de I+D

- Miembro del Comité Organizador de la *XXII Bienal de la RSEF, Valladolid, (1991)*
- Miembro del Local Organizing Committee of the *XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics (Salamanca, 1992)*
- Editor (con J. Mateos y M. A. del Olmo) de los *Proceedings del XIX International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics (1992)*
- Miembro del Organizing Committee of the *European School of Group Theory, 1995 Session, Valladolid (1995)*
- Miembro del International Organizing Committee del *II International Workshop on Classical and Quantum Integrable Systems, (Dubna, 8-12 Julio 1996)*
- Miembro del Comité Organizador de los VIII Encuentros de Otoño de Geometría y Física, (Medina del Campo, Valladolid, Septiembre 1999).
- Editor de las Actas de los VIII Encuentros de Otoño de Geometría y Física, (Medina del Campo, Valladolid, Septiembre 1999) (Real Sociedad Matemática Española).
- Organizador de sesión en el XIX Workshop on differential Geometric Methods in Theoretical Mechanics, (Polonia), Agosto 2004.

11B) Pertenencia a Sociedades Científicas o Equipos de Investigación

Presidente de la Sección Local de Valladolid de la Real Sociedad Española de Física, desde Noviembre 2014.

Miembro de la Real Sociedad Española de Física.

Miembro del Grupo Especializado de Física Teórica de la R.S.E.F.

Miembro de la Real Sociedad Matemática Española.

Miembro de la Red Temática Geometría y Física (inicialmente MTM2004-22206E, hasta la actualidad)

Miembro del Grupo de Excelencia de Investigación de Castilla y León “Física Matemática”. GR-224 y coordinador responsable de dicho grupo hasta 2014

11C) Sexenios de Investigación y Quinquenios de Docencia

- Reconocidos **Seis Sexenios** de Investigación, (el máximo según la legislación) correspondiente al período completo desde 1975 hasta 2010
- Reconocidos **Seis Quinquenios** de docencia (el máximo según la legislación) evaluados positivamente. Último quinquenio, de 1 Enero 2005 a 31 Diciembre 2009.