

## Curriculum Vitae

F. S. Guzmán

### Personal Data

**Status:**

Investigador Nacional Nivel 3

Miembro Regular de la Academia Mexicana de Ciencias desde 2007

### Present Position

Professor/Researcher (January 2005-):

Instituto de Física y Matemáticas,  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
Edificio C3, Cd. Universitaria,  
C. P. 58040 Morelia, Michoacán, México.  
E-mail: guzman@ifm.umich.mx

### Previous positions and long term visits

Sabbatical year 2013-2014 with Professor Matthew W. Choptuik:  
Department of Physics and Astronomy  
University of British Columbia.  
6224 Agricultural Road, Vancouver BC, Canada, V6T1Z1.

Postdoc with Professor Ed Seidel (October 2003-December 2004):  
Center for Computation and Technology  
Louisiana State University,  
70803 Baton Rouge, LA USA

Postdoc with Professor Ed Seidel (September 2001 - September 2003):  
Max Planck Institut für Gravitationsphysik  
Albert Einstein Institut,  
Am Muehlenberg 1, D-14476 Golm, GERMANY

### Education

2000 D. SC. (Physics), Departamento de Física, CINVESTAV 29.11.2000.  
1997 M. SC. (Physics), Departamento de Física, CINVESTAV.  
1995 UNDERGRADUATE (Physics), Escuela Superior de Física y Matemáticas, I.P.N.

## Research interests

Astrophysics: accretion on black holes, relativistic jets and GRBs, dark matter, plasmas in space physics.

Computational physics: numerical methods, Newtonian/relativistic/gr hydro and magnetohydrodynamics, complex fluids.

## Peer Reviewed Scientific Publications

69. Spicule jets in the solar atmosphere modeled with resistive MHD and thermal conduction  
J.J. González-Avilés, F.S. Guzmán, V. Fedun and G. Verth  
ApJ 897, 153 (2020)
68. Gravitational atoms: general framework for the construction of multistate axially symmetric solutions of the Schrödinger-Poisson system  
F. S. Guzmán, L. Arturo Ureña-López  
Phys. Rev. 101, 081302(R) (2020)
67. Location of sources in reaction-diffusion equations using support vector machines  
Venecia Chávez-Medina, J. A. González, F. S. Guzmán  
PLoS ONE 14(12): e0225593 (2019)
66. Classification of a black hole spin out of its shadow using support vector machines  
J. A. González, F. S. Guzmán  
Phys. Rev. D 99, 103002 (2019)
65. Oscillation modes of ultralight BEC dark matter cores  
F. S. Guzmán  
Phys. Rev. D 99, 083513 (2019)
64. *CAFE-R* a code that solves the special relativistic radiation hydrodynamics equations  
F. J. Rivera-Paleo and F. S. Guzmán  
ApJS 241, 28 (2019)
63. Relaxation of structures resulting from head-on mergers of ultralight bosonic dark matter cores  
Ana. A. Avilez, F. S. Guzmán  
Phys. Rev. D 99, 043542 (2019)
62. In situ generation of coronal Alfvén waves by jets  
J. J. González-Avilés, F. S. Guzmán, V. Fedun, G. Verth, R. Sharma, S. Shelyag, S. Regnier  
Mon. Not. R. Astron. Soc. 484, 19361945 (2019)
61. Flows and magnetic field structures in reconnection regions of simulations of the solar atmosphere: Do flux pile-up models work?  
S. Shelyag, Y. E. Litvinenko, V. Fedun, G. Verth, J. J. González-Avilés and F. S. Guzmán  
A & A 620, A159 (2018)
60. Evolution of jets driven by relativistic radiation hydrodynamics as long and low-luminosity GRBs  
F. J. Rivera-Paleo, F. S. Guzmán  
Mon. Not. R. Astron. Soc. 479, 2, 2796-2809 (2018)
59. *CAFE-Q*: code designed to solve the resistive MHD equations with thermal conductivity  
J. J. González-Avilés, F. S. Guzmán  
IEEE Trans. Plasma Sci. 46, 2378-2385 (2018)
58. Head-on collision of multi-state ultralight BEC dark matter configurations  
F. S. Guzmán and Ana A. Avilez  
Phys. Rev. D 97, 116003 (2018)

57. I. Jet formation and evolution due to 3D magnetic reconnection  
J. J. González-Avilés, F. S. Guzmán, V. Fedun, G. Verth, S. Shelyag, S. Regnier  
ApJ 856, 176 (2018)
56. Characterizing the velocity of a wandering black hole and properties of the surrounding medium using convolutional neural networks  
J. A. González, F. S. Guzmán  
Phys. Rev. D 97, 063001 (2018)
55. One parameter Binary Black Hole inverse problem using a sparse training set  
M. Carrillo, M. Gracia-Linares, J. A. González, F. S. Guzmán  
Int. J. Mod. Phys. D 27, 1850043 (2018)
54. Classifying initial conditions of long GRBs modeled with relativistic radiation hydrodynamics  
F. J. Rivera-Paleo, C. E. López Núñez, F. S. Guzmán, J. A. González  
Phys. Rev. D 95, 123005 (2017)
53. Jet formation in solar atmosphere due to magnetic reconnection  
J. J. González Avilés, F. S. Guzmán, V. Fedun  
ApJ 836, 24 (2017)
52. Accretion of a Phantom Scalar Field by a Black Hole: restrictions on the field distribution  
J. A. González and F. S. Guzmán  
Phys. Rev. D 94, 104012 (2016)
51. Accretion of supersonic winds on boson stars  
M. Gracia-Linares and F. S. Guzmán  
Phys. Rev. D 94, 064077 (2016)
50. Parameter estimates in binary black hole collisions using neural networks  
M. Carrillo, M. Gracia-Linares, J. A. González, F. S. Guzmán  
Gen. Rel. Grav. 48, 141 (2016)
49. Behavior of luminous matter in the head-on encounter of two ultralight BEC dark matter halos  
F. S. Guzmán, J. A. González, J. P. Cruz  
Phys. Rev. D 93, 103535 (2016)
48. Modeling long GRBs using a single shock with relativistic radiation hydrodynamics  
F. J. Rivera-Paleo, F. S. Guzmán  
Mon. Not. R. Astron. Soc. 459, 2777-2786 (2016)
47. Newtonian CAFE: a new ideal MHD code to study the solar atmosphere  
J. J. González-Avilés, A. Cruz-Osorio, F. D. Lora-Clavijo and F. S. Guzmán  
Mon. Not. R. Astron. Soc. **454**, 1871-1885 (2015)
46. Accretion of supersonic winds onto black holes in 3D: stability of the shock cone  
M. Gracia-Linares and F. S. Guzmán  
The Astrophysical Journal **812**, 23 (2015)
45. Estimating the contribution of Alfvén waves to the process of heating the quiet solar corona  
J. J. González-Avilés and F. S. Guzmán  
Mon. Not. R. Astron. Soc. **451**, 4819-4830 (2015)
44. CAFE: A New Relativistic MHD Code  
F. D. Lora-Clavijo, A. Cruz-Osorio, F. S. Guzmán.  
ApJS 2015, **218**, 24-58 (2015)

43. Rotation curves of ultralight BEC dark matter halos with rotation  
F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo.  
Gen. Rel. Grav. **47**, 21 (2015)
42. Horizon growth of supermassive black hole seeds fed with dark matter  
F. D. Lora-Clavijo, M. Gracia-Linares, F. S. Guzmán.  
Mon. Not. R. Astron. Soc. **443**, 2242-2251 (2014)
41. Rotation curves of rotating galactic BEC dark matter halos  
F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo, J. J. González-Avilés, F. J. Rivera-Paleo.  
Phys. Rev. D. **89**, 063507 (2014)
40. PBH mass growth due to accretion during the radiation dominated era  
F. D. Lora-Clavijo, F. S. Guzmán, A. Cruz-Osorio.  
JCAP **12**, 015 (2013)
39. Stability of BEC dark matter halos  
F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo, J. J. González-Avilés, F. J. Rivera-Paleo.  
JCAP **09**, 034 (2013).
38. Axisymmetric Bondi-Hoyle accretion onto a Schwarzschild Black Hole: shock cone vibrations.  
F. D. Lora-Clavijo and F. S. Guzmán.  
Mon. Not. R. Astron. Soc. **429**, 3144-3154 (2013).
37. Is the flip-flop behavior of accretion shock cones onto black holes an effect of coordinates? A. Cruz-Osorio, F. D. Lora-Clavijo, F. S. Guzmán.  
Mon. Not. R. Astron. Soc. **426**, 732-738 (2012).
36. “Spherical nonlinear absorption of cosmological scalar fields onto a black hole”.  
F. S. Guzmán and F. D. Lora-Clavijo.  
Phys. Rev. **D 85**, 024036 (2012) .
35. “Density profiles of collisional dark matter around supermassive black holes”.  
F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo.  
Mon. Not. R. Astron. Soc. **416** (2011) 3083-3088.
34. “Exploring the effects of pressure on the radial accretion of dark matter by a Schwarzschild supermassive black hole”.  
F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo.  
Mon. Not. R. Astron. Soc. **415**, 1 (2011) 225-234.
33. “Scalar field dark matter: behavior around black holes”.  
A. Cruz-Osorio, F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo.  
JCAP (2011) **06**, 029.
32. “Interference pattern in the collision of structures in the BEC dark matter model: comparison with fluids”.  
J. A. González, F. S. Guzmán.  
Phys. Rev. **D 83**, 103513 (2011)
31. “Evolution of a mass-less test scalar field on Boson Stars space-times”.  
F. D. Lora-Clavijo, A. Cruz-Osorio, F. S. Guzmán.  
Phys. Rev. **D 82**, 023005 (2010).
30. “Numerical solution of the wave equation on particular space-times using CMC slices and scri-fixing conformal compactification”.  
A. Cruz-Osorio, A. González-Juárez, F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo.  
Rev. Mex. Fis. **56** (2010) 456-468.

29. “Spherical boson stars as black hole mimickers”.  
F. S. Guzmán, J. M. Rueda Becerril.  
Phys. Rev. **D 80**, 084023 (2009).
28. “The three dynamical fates of Boson Stars”.  
F. S. Guzmán.  
Rev. Mex. Fis. **55**, 321-326 (2009).
27. “Instability of charged wormholes supported by a ghost scalar field”.  
J. A. González, F. S. Guzmán, O. Sarbach.  
Phys. Rev. **D. 80**, 024023:2009.
26. “Accretion of phantom scalar field into a black hole”.  
J. A. González, F. S. Guzmán.  
Phys. Rev. **D 79**, 121501(R):2009.
25. “Wormholes supported by phantom energy”.  
J. A. González, F. S. Guzmán, N. Montelongo, T. Zannias.  
Phys. Rev. **D 79**, 064027:2009.
24. “Instability of wormholes supported by a ghost scalar field. II. Nonlinear evolution.”  
J. A. González, F. S. Guzmán, O. Sarbach.  
Class. Quantum Grav. **26** (2009) 015011 (20pp)
23. “Instability of wormholes supported by a ghost scalar field. I. Linear stability analysis.”  
J. A. González, F. S. Guzmán, O. Sarbach.  
Class. Quantum Grav. **26** (2009) 015010 (14pp)
22. “Stability properties of Q-stars”.  
R. Becerril, A. Bernal, F. S. Guzmán, U, Nucamendi,  
Phys. Lett. **B 657** (2007) 263-268.
21. “Do unbounded bubbles ultimately become fenced inside a black hole?”.  
F. S. Guzmán, L. Lehner, O. Sarbach,  
Phys. Rev. **D 76** (2007) 066003.
20. “Scalar Field Dark Matter: head-on interaction between two structures”.  
A. Bernal and F. S. Guzmán.  
Phys. Rev. **D 74** (2006) 103002.
19. “Scalar Field Dark Matter: non spherical collapse and late time behavior”.  
A. Bernal and F. S. Guzmán.  
Phys. Rev. **D 74** (2006) 063504.
18. “Gravitational cooling of self-gravitating Bose-Condensates”.  
F. S. Guzmán and L. A. Ureña-López.  
Astrophys. J. **645** (2006) 814-819.
17. “Evolution of 3D Boson Stars with Waveform Extraction”.  
J. Balakrishna, R. Bondarescu, G. Daues, F. S. Guzmán, E. Seidel.  
Class. Quantum Grav. **23** (2006) 2631-2652.
16. “Accretion disk onto boson stars: a way to supplant black holes candidates”.  
F. S. Guzmán.  
Phys. Rev. **D 73** (2006) 021501(R).

15. “Dynamical evolution of quasi-circular binary black hole data”.  
M. Alcubierre, B. Bruegmann, P. Diener, F. S. Guzmán, I. Hawke, S. Hawley, F. Herrmann, M. Koppitz,  
D. Pollney, E. Seidel, J. Thornburg.  
Phys. Rev. **D 72** (2005) 044004.
14. “Evolving spherical Boson Stars on a 3D cartesian grid”.  
F. S. Guzmán.  
Phys. Rev. **D 70** (2004) 044033.
13. “Evolution of the Schrödinger-Newton system for a self-gravitating scalar-field”.  
F. S. Guzmán and L. A. Urena-Lopez.  
Phys. Rev. **D 69** (2004) 124033.
12. “Toward standard testbeds for numerical relativity”.  
M. Alcubierre *et al.*  
Class. Quantum Grav. **21** (2004) 589-613.
11. “Newtonian Collapse of Scalar Field Dark Matter”.  
F. S. Guzmán and L. A. Urena-Lopez.  
Phys. Rev. **D 68** (2003) 024023.
10. “Numerical studies of  $\Phi^2$ -Oscillatons”.  
M. Alcubierre, R. Becerril, F. S. Guzmán, T. Matos, D. Nunez and L. A. Urena-Lopez.  
Class. Quantum Grav. **20** (2003) 2883-2903.
9. “Quintessence-like Dark Matter in Spiral Galaxies”.  
F. S. Guzmán, T. Matos, D. Nunez and E. Ramirez.  
Rev. Mex. Fis. **49** (2003) 203.
8. “Galactic Collapse of Scalar Field Dark Matter”.  
M. Alcubierre, F. S. Guzmán, T. Matos, D. Nunez, L. A. Urena-Lopez and P. Wiederhold.  
Class. Quantum Grav. **19** (2002) 5017-5024.
7. “Geometric Conditions on the Type of Matter Determining the Flat Behavior of the Rotational Curves  
in Galaxies”.  
F. S. Guzmán, T. Matos, D. Núñez and E. Ramírez.  
Gen. Rel. Grav. **34**, 283 (2002).
6. “On the Space Time of a Galaxy”.  
T. Matos and F. S. Guzmán.  
Class. Quantum Grav. **18** (2001) 5055-5064.
5. “Scalar Dark Matter in Spiral Galaxies”.  
F. S. Guzmán and T. Matos.  
Rev. Mex. A. & A. **37** (2001) 63-72.
4. “Spherical Scalar Field Halo in Galaxies.”.  
T. Matos, F. S. Guzmán and D. Núñez.  
Phys. Rev. **D 62** (2000) 061301(R).
3. “Scalar Fields as Dark Matter in the Universe”.  
T. Matos, F. S. Guzmán and L. A. Ureña-López.  
Class. Quantum Grav., **17** (2000) 1707-1712.
2. “Scalar Fields as Dark Matter in Spiral Galaxies”.  
F. S. Guzmán and T. Matos.  
Class. Quantum Grav., **17** (2000) L9-L16.

1. “Scalar Fields as Dark Matter in Spiral Galaxies: Comparison with Experiments”.  
F. S. Guzmán, T. Matos and H. Villegas-Brena.  
Astron. Nachr., **320** (1999) 3, 97.

### Educative papers in journals

5. Pseudospectral vs Finite Differences methods in Numerical Relativity  
I. Avilés, G. Estrada, J. A. González, F. S. Guzmán  
Rev. Mex. Fis. **E 63**, 25-32 (2017)
4. Exact solution of the 1D shock-tube problem in Newtonian and relativistic hydrodynamics.  
F. D. Lora-Clavijo, J. P. Cruz-Pérez, F. S. Guzmán, J. A. González.  
Rev. Mex. Fis. **E 59** (2013) 28-50.
3. Revisiting spherically symmetric relativistic hydrodynamics.  
F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo, M. D. Morales.  
Rev. Mex. Fis. **E. 58** (2012) 84-98. ([http://rmf.smf.mx/pdf/rmf-e/58/2/58\\_2.84.pdf](http://rmf.smf.mx/pdf/rmf-e/58/2/58_2.84.pdf))
2. “Solución de la ecuación de onda como un problema de valores iniciales usando diferencias finitas”.  
F. S. Guzmán.  
Rev. Mex. Fis. **E 56** (2010) 51-68. ([http://rmf.smf.mx/pdf/rmf-e/56/1/56\\_1.51.pdf](http://rmf.smf.mx/pdf/rmf-e/56/1/56_1.51.pdf))
1. “Solving the time-dependent Schrödinger equation using finite difference methods”  
R. Becerril, F. S. Guzmán, A. Rendón-Romero, S. Valdez-Alvarado.  
Rev. Mex. Fis. **E 54** (2008) 120-132. ([http://rmf.smf.mx/pdf/rmf-e/54/2/54\\_2.120.pdf](http://rmf.smf.mx/pdf/rmf-e/54/2/54_2.120.pdf))

### Submitted papers

3. Scalar field dark matter as an alternative explanation for the polar orbits of satellite galaxies  
Jordi Solís-López, Francisco S. Guzmán, Tonatiuh Matos, Victor H. Robles, L. Arturo Ureña-López  
Phys. Rev.
2. Solar jet formation and their associated waves and instabilities  
S. Skirvin, Gary Verth, J.J. González-Avilés, R. Sharma, Francisco S. Guzmán, E. Scullion, Viktor Fedun  
Journal of Geophysical Research, Space Physics
1. Accretion of supersonic magnetized winds onto black holes in 3D  
M. Gracia-Linares, F S Guzmán

### Chapters in books

5. “Solución de la ecuación de onda usando diferencias finitas”.  
F. S. Guzmán.  
Métodos Numéricos en Astrofísica.  
Serie de textos de astronomía y astrofísica del IAC. 2011. Eds. M. A. Rodríguez Meza, J. Suarez Cansino, T. Matos. ISBN: 978-607-410-158-4.
4. “Geometrical and numerical aspects of black hole evolution”.  
J. A. González, F. S. Guzmán.  
Chapter in “Black Holes and Galaxy Formation”.  
Eds. Adonis D. Wachter and Raphael J. Propst. Space Science, Exploration and Policies series, 2009.  
ISBN: 978-1-60741-703-3.

3. “The hypothesis of scalar field dark matter: the cosmological evolution challenge”.  
F. S. Guzmán and L. A. Ureña-López  
In “Thrends in Dark Matter Research”. Nova Science Publishers, Inc. New York 2005. Chapter 2, p. 39. ISBN: 1-59454-248-1.
2. “The Scalar Field Dark Matter Model: A Braneworld Connection”.  
T. Matos, L. A. Ureña-López, M. Alcubierre, R. Becerril, F. S. Guzmán and D. Núñez.  
Lect. Notes Phys, **646**, 401-420 (2004). Springer-Verlag Berlin-Heidelberg. 2004. ISBN: 978-3-540-21847-0.
1. “The Scalar Field Dark Matter Model”.  
T. Matos, F. S. Guzmán, L. A. Ureña-López, and D. Núñez.  
In *Exact Solutions and Scalar Fields in Gravity*, by A. Macias, J. Cervantes and C. Lämmerzhal., Ed. Kluwer Academic (2001), p. 166-184. ISBN: 0-306-46618-X.

### Popularization articles

5. M87: la ciencia detrás de la imagen histórica de un agujero negro  
Francisco S. Guzmán, Omar López Cruz, Raúl Mujica García  
Ciencia y Desarrollo, Diciembre 2019  
<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/>
4. Jet formation and evolution due to 3D magnetic reconnection  
Viktor Fedun, Gary Verth, J. J. Gonzalez-Avilés F. S. Guzmán  
UK Solar Physics 2018.  
<http://www.uksolphys.org/uksp-nugget/97-jet-formation-and-evolution-due-to-3d-magnetic-reconnection/>
3. “Los hoyos negros”.  
J. A. González, F. S. Guzmán.  
C+tec, La nueva física en el siglo XXI. COECyT año 2, no. 6 junio-septiembre 2011.
2. Helix section “Black holes and dark matter”.  
T. Matos, F. S. Guzmán and L. A. Ureña-López.  
The section for children. Ciencia y Desarrollo, Octubre 2006.
1. “Materia oscura en el universo: el nuevo éter”.  
E. De la Cruz Burelo, F.S. Guzmán y T. Matos.  
Avance y Perspectiva, **18** (1999) 139. Date: 15.06.1999.

### Proceedings

32. Use of Genetic Algorithms to solve Inverse Problems in Relativistic Hydrodynamics  
F. S. Guzmán and J. A. González  
J. Phys. Conf. Series 1010, 012003 (2018)
31. Equilibrium initial data for luminous matter on top of a BEC dark matter halo  
J. A. González, F. S. Guzmán  
J. Phys. Conf. Series 1010, 012003 (2018)
30. Inverse problem of HIV cell dynamics using Genetic Algorithms  
J. A. González and F. S. Guzmán  
Proceedings, VIII International Congress of Physics Engineering. J. Phys. Conf. Series 792 (2017) 012070. doi:10.1088/1742-6596/792/1/012070
29. Time series analysis of Gravitational Wave signals using neural networks  
M. Carrillo, J. A. González, M. Gracia-Linares, F. S. Guzmán  
Proceedings of the IX Mexican School of the Gravitation and Mathematical Physics Division. J. Phys. Conf. Series **654** (2015) 012001.
28. Non-linear radial accretion of an ideal gas onto a spherically symmetric black hole  
M. Gracia-Linares, F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo.  
Proceedings of the IX Mexican School of the Gravitation and Mathematical Physics Division. AIP Conf. Proc. 1548 (2013), pp. 328-332;  
doi:<http://dx.doi.org/10.1063/1.4817065>



27. The shocks during the accretion of an ultrarelativistic supersonic gas onto a rotating black hole A. Cruz-Osorio, F. D. Lora-Clavijo, F. S. Guzmán  
Proceedings of the IX Mexican School of the Gravitation and Mathematical Physics Division. AIP Conf. Proc. 1548 (2013), pp. 323-327;  
doi:http://dx.doi.org/10.1063/1.4817064
26. Recent results on the accretion of dark matter by supersmassive black holes.  
F. S. Guzmán, F. D. Lora-Clavijo.  
Proceedings of the IX Mexican School of the Gravitation and Mathematical Physics Division. AIP Conf. Proc. 1548 (2013), pp. 319-322;  
doi:http://dx.doi.org/10.1063/1.4817063
25. "Toward restrictions on boson stars as black hole mimicker".  
F. S. Guzmán.  
J.Phys.Conf.Ser. 314:012085,2011. Proceedings of the Spanish Relativity Meeting ERE 2010.
24. "Collision of BEC dark matter structures and comparison with the collision of ideal gas structures".  
F. S. Guzmán and J. A. González.  
AIP Proceedings **1318** (2010), Recent Developments in Gravitation and BEC's Phenomenology, pp 90-95.
23. "Numerical Solution of the Wave Equation on 1+1 Minkowski Space-Time with Scri-Fixing Conformal Compactification".  
A. Cruz-Osorio, F. D. Lora-Clavijo, and F. S. Guzmán.  
AIP Proceedings **1256** (2010), Gravitational Physics: testing gravity from submilimeter to cosmic, pp 311-317.
22. "First Step Toward Numerical Hydrodynamics: SPH and Finite Differences with Artificial Dissipative Terms".  
J. P. Cruz-Pérez, J. A. González, F. S. Guzmán, and F. D. Lora-Clavijo.  
AIP Proceedings **1256** (2010), Gravitational Physics: testing gravity from submilimeter to cosmic, pp 318-325.
21. "Behavior of Phantom Scalar Fields Near Black Holes".  
F. D. Lora-Clavijo, J. A. González, and F. S. Guzmán.  
AIP Proceedings **1256** (2010), Gravitational Physics: testing gravity from submilimeter to cosmic, pp 339-348.
20. "Collision of Bose Condensate Dark Matter structures"  
F. S. Guzmán.  
Gravitation and Cosmology: Proceedings of the Third International Meeting on Gravitation and Cosmology. Morelia, Michoacan (Mexico),  
2630 May 2008. AIP Conf.Proc.1083:122-127,2008.
19. "On the instability of static, spherically symmetric wormholes supported by a ghost scalar field"  
J. A. González, F. S. Guzmán, and O. Sarbach.  
Gravitation and Cosmology: Proceedings of the Third International Meeting on Gravitation and Cosmology. Morelia, Michoacan (Mexico),  
2630 May 2008. AIP Conf.Proc.1083:208-216,2008.
18. "Lanzando un boomerang a través de un agujero de gusano".  
J. A. González, F. S. Guzmán, O. Sarbach.  
Memorias del Segundo Congreso Nacional Universitario de Física, UDLA 2008.
17. "Introducción a la relatividad numérica"  
F. S. Guzmán.  
Curso invitado en la 2a Reunión Colombo-Venezolana de Relatividad y Gravitación. Armenia, Colombia 28-30.10.2007. Integración, 25,1  
(2007) 1-32. ISSN 0120-419X.
16. "Gravitational approaches to the dark matter problem"  
F. S. Guzmán.  
Invited talk at the XI workshop on Particles and Fields. Tuxtla Gtz. Chiapas. Dec 2007. AIP Conf.Proc.1026:85-92,2008.
15. "Constraining a bulk viscous matter-dominated cosmological model using SNe Ia, CMB and LSS"  
A. Avelino, U. Nucamendi, F. S. Guzmán.  
Prepared for the XI workshop on Particles and Fields. Tuxtla Gtz. Chiapas. Dec 2007.  
AIP Conf.Proc.1026:300-302,2008.
14. "Scalar fields: at the threshold of astrophysics".  
F. S. Guzmán,  
Plenary talk. Proceedings of the VII Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics.  
J. Phys. Conf. Series. **91** (2007) 012003.
13. "Introduction to numerical relativity through examples".  
F. S. Guzmán.  
Revista Mexicana de Física. Proceedings of the VI workshop of the Mathematical Physics Division of the Mexican Physics Society.  
Rev. Mex. Fis. **53** (4) 78-93 2007.
12. "Late time behavior of non-spherical collapse of Scalar Field Dark Matter".  
A. Bernal and F. S. Guzmán.  
In "Solar, Stellar and Galactic Connections Between Particle Physics and Astrophysics", Carramiñana, Guzmán, Matos (Eds.) pp 271.  
Springer 2007.
11. "Non spherical collapse of scalar field dark matter".  
A. Bernal and F. S. Guzmán.  
Proceedings of the XX VIII Spanish Relativity Meeting.  
AIP Conference Proceedings **841** (2006) 441.
10. "Can boson stars supplant black holes?".  
F. S. Guzmán.  
Journal of physics, Conf. Series **24** (2005) 241-246.
9. "The exterior region of newtonian galaxies".  
F. S. Guzmán.  
Rev. Mex. Fis. **49**, 1 (2003) 70.
8. "Galactic Collapse of Scalar Field Dark Matter".  
M. Alcubierre, F. S. Guzman, T. Matos, D. Nunez, L. A. Urena-Lopez and P. Wiederhold.  
Proceedings of Dark Matter in Astro- and Particle Physics, (Eds.) H. Klapdor-Kleingrothaus and R. Viollier, Springer Verlag, 2002, 356-364.

7. "Are Galaxies Relativistic Systems?"  
F. S. Guzmán.  
Proceedings of the Fourth Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics. Huatulco Oax. México, (2001).
6. "Relativistic dark matter in galaxies".  
F. S. Guzmán.  
Proceedings of the Marcell Grossmann 9 Meeting, Rome. World Scientific Singapore. Ed Ruffini et al., (2000).
5. "Quintessence at Galactic Level".  
T. Matos and F. S. Guzmán.  
Ann. Phys. (Leipzig), **9** (2000) SI-133.
4. "The galactic dark matter could be exotic: like quintessence".  
F. S. Guzmán.  
Proceedings of the Cosmology and Astroparticle Physics Meeting CAPP 2000, Verbier Switzerland. Ed. Garcia-Bellido and Durrer, (2000).  
AIP Conf. Proc. 555, 560 (2001).
3. "Cosmic Scalar Fields".  
L. A. Ureña López, T. Matos and F. S. Guzmán.  
Proceedings of the Third Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics. León Gto. México (1999).
2. "Tully-Fisher Relation and the Background space-time of a Galaxy".  
F. S. Guzmán, T. Matos and Ga. Torres.  
Proceedings of the Third Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics. León Gto. México (1999).
1. "Modeling Dilaton Stars with Arbitrary Electromagnetic Field".  
F. S. Guzmán and T. Matos.  
Proceedings of the Marcell Grossmann 8 Meeting, Jerusalem. World Scientific Singapore (1999) p 333.

## Supervised Theses

28. Ricardo Tovar Duarte  
Physicist at FCFM-UMSNH.  
"Solución Numérica de las Ecuaciones de la Hidrodinámica de Euler en Dominios con Obstáculos"  
Graduation date: 9.3.2020
27. Itzayana Izquierdo Guzmán  
Master in Science at the IFM-UMSNH.  
"Formación de burbujas en sistemas bifásicos usando un medio poroso".  
Graduation date: 16.8.2019
26. Vencia Chávez Medina  
Master in Science at the IFM-UMSNH.  
"An implementation of the lattice Boltzmann method for the analysis of capillary waves in confined geometries".  
Graduation date: 10.4.2019
25. Ricardo Ochoa Armenta  
Master in Science at the IFM-UMSNH.  
"Código para estudiar la dinámica de plasmas en los regímenes ideal y resistivo".  
Graduation date: 5.4.2019
24. María Otilia Segura Patiño  
Physicist at FCFM-UMSNH.  
"Materia Oscura de Bosones Ultraligeros a Escala Galáctica".  
Graduation date: 5.4.2019
23. Francisco Javier Rivera Paleo  
Doctor in Science at the IFM-UMSNH.  
"Términos radiativos en hidrodinámica relativista: simulación numérica de brotes de rayos gama".  
Graduation date: 22.3.2018
22. Miguel Gracia Linares.  
Doctor in Science at the IFM-UMSNH.  
"Simulación de acreción en hoyos negros y choque de hoyos negros"  
Graduation date: 8.9.2017

21. Miguel Angel Ceja Morales  
Physicist at FCFM-UMSNH.  
 “Plantilla paralelizada con MPI para la solución de problemas de valores iniciales en 3D”  
 Graduation date: 30.Au.2017.
20. José Juan González Avilés  
Doctor in Science, IFM-UMSNH.  
 “Solución numérica de las ecuaciones de la MHD resistiva aplicada al estudio de la formación de jets en la atmósfera solar”  
 Graduation date: 24.Au.2017.
19. Karla Sofía Zavala Alvarez  
Physicist at FCFM-UMSNH.  
 “Estudio de las ondas gravitacionales producidas por un sistema binario en el régimen de campo débil”  
 Graduation date: 14.Au.2017.
18. Itzayana Izquierdo Guzmán  
Physicist at FCFM-UMSNH.  
 “Simulación del proceso de formación del condensado de Bose del Rubidio 87”  
 Graduation date: 14.Au.2017.
17. Venecia Chávez Medina  
Physicist at FCFM-UMSNH.  
 “Solución numérica de la ecuación de reacción-difusión aplicada a tumores cerebrales”.  
 Graduation date: 17.Fe.2017.
16. Iván R. Avilés Calderón.  
Physicist at FCFM-UMSNH.  
 Evolución de un agujero negro esféricamente simétrico en las formulaciones ADN y KST de la relatividad general.  
 Graduation date: 11.Fe.2016.
15. Alejandro Cruz Osorio  
Doctor in Science at the IFM-UMSNH.  
 Implementación numérica de la magnetohidrodinámica ideal relativista.  
 Date: 7.Jul.2014
14. Francisco Javier Rivera Paleo  
Master in Science at the IFM-UMSNH.  
 “Condensado de Bose rotante como solución al problema de las curvas de rotación galáctica.  
 Date: 23.Jan.2014.
13. José Juan González Avilés  
Master in Science at the IFM-UMSNH.  
 “Estabilidad de los halos galácticos de materia oscura formados por un Condensado de Bose-Einstein”.  
 Date: 22.Ag.2013.
12. Miguel Gracia Linares  
Master in Science at the IFM-UMSNH.  
 “Acreción no lineal radial de gas ideal en un hoyo negro esférico”.  
 Date: 17.Jn.2013.
11. Fabio Duvan Lora Clavijo.  
Doctor in Science at the IFM-UMSNH.  
 “Implementación numérica de la acreción de gas en hoyos negros”.  
 Date: 28.Fe.2013.

10. Manuel David Morales Altamirano.  
Master in Science at IFM-UMSNH.  
 Evolución de estrelals TOV en Relatividad General: un estudio basado en el método de captura de choques.  
 Date: 25.En.2012.
9. Adriana González Juárez.  
Physicist at FCFM-BUAP.  
 Solución de la ecuación de onda en espacio-tiempos conformalmente compactificados  
 Graduation date: 4.Jn.2010.
8. Alejandro Cruz Osorio.  
Master in Science at IFM-UMSNH.  
 Solución numérica de la ecuación de onda sobre los espacio-tiempos de Minkowski y Schwarzschild en un dominio que contiene al futuro infinito nulo.” Graduation date: 4.Fe.2010.
7. Jacobo Israel Palafox González.  
Master in Science at the IFM-UMSNH.  
 Evolución numérica de espacio-tiempos esféricamente simétricos en Relatividad General.  
 Graduation date: 10.Ag.2009.
6. Jesús M. Rueda Becerril.  
Physicist, Facultad de Ciencias UAEMex.  
 Solución numérica de geodésicas nulas para la generación de lentes gravitacionales producidas por espaciotiempos esféricamente simétricos estáticos.  
 Graduation date: 29.My.2009.
5. Néstor Ortiz Madrigal.  
Physicist at FCFM Universidad Michoacana.  
 Métodos de alta resolución para la solución numérica de leyes de conservación en hidrodinámica clásica.  
 Graduation date: 26.5.2008.
4. Alejandro Cruz Osorio.  
Physicist at FCFM Universidad Michoacana.  
 Tracking null radial geodesics of spherically symmetric space-times.  
 Graduation date: 18.4.2008.
3. Argelia Bernal Bautista.  
Doctor in Science, CINVESTAV-IPN.  
 Dynamical studies of self-gravitating scalar fields.  
 Graduation date: 6.6.2007.
2. Javier Vargas Arias.  
Physicist, FCFM Universidad Michoacana.  
 Solution of the wave equation in general relativistic spacetimes.  
 Graduation date: 15.2.2007.
1. Antonio Rendón Romero.  
Physicist, FCFM Universidad Michoacana.  
 Solution of the time-dependent Schrödinger equaiton and a few applications.  
 Graduation date: 10.11.2006.

#### **Students under current supervision**

5. Paris Alejandro Dávalos Bravo  
Undergrad. FCFM-UMSNH.  
Time to go: 1 months
4. Alejandro Romero Amezcua  
Undergrad. FCFM-UMSNH.  
Time to go: 3 months
3. Luis Felipe Mendoza Mendoza  
Master in Science student at the MSc-Physical Engineering UMSNH  
Time to go: 12 months
2. Itzayana Izquierdo Guzmán  
Doctor in Science student at the IFM-UMSNH.  
Time to go: 3 years.
1. Ricardo Ochoa Armenta  
Doctor in Science student at the IFM-UMSNH.  
Time to go: 3 years.

### Books edited

2. “Gravitation and Cosmology: Proceedings of the Third International Meeting on Gravitation and Cosmology”.  
F. S. Guzmán, A. Herrera-Aguilar, U. Nucamendi, I. Quiros (Eds.).  
AIP Conference Proceedings Volume 1083, 2009, 258 p. Softcover. ISBN: 978-0-7354-0614-8.
1. “Solar, Stellar and Galactic Connections between Particle Physics and Astrophysics”.  
A. Carramiñana, F. S. Guzmán, T. Matos (Eds.).  
Springer 2007, X, 303 p., Hardcover. ISBN: 978-1-4020-5574-4.

### Talks

#### Specialized audiences, students of physics or computer sciences

114. “Estimates of black hole parameters in astrophysical systems”. VII Leopoldo Garcia-Colin Mexican Meeting on Mathematical and Experimental Physics. El Colegio Nacional 21.feb.2020.
113. Applied machine learning. 2nd STEM week, Arkansas State University, Querétaro. 17-21 febrero, 2020.
112. Trayectoria de partículas en Mecánica Newtoniana y alrededor de un hoyo negro. Taller Innovaciones numéricas y didácticas en astrofísica y cosmología. BUAP 9-11 Diciembre 2019.
111. Classification of a black hole spin out of its shadow using support vector machines. XIII Taller de la DGFm, León 6.nov.2019.
110. Modos de oscilación de núcleos de materia oscura de Condensado de Bose de bosones ultraligeros. LXII Congreso Nacional de Física, 6-11, octubre.2019.
109. Aplicación de la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales a la astrofísica, la biología y los fluidos complejos. Seminario multidisciplinario CAs Procesos Biotecnológicos y Física Matemática y Gravitación, UAEMex, 20.sep.2019.
108. Local Dynamics of Ultralight Bosonic Dark Matter. GR22 Valencia, 7-12.july.2019

107. Modelando fenómenos biológicos y sociales con la computadora. Taller invitado en la 1a Jornada de la Ciencia y la Tecnología de la Huasteca Veracruzana. 12.abril.2019
106. Oscilaciones de núcleos galácticos de materia oscura bosónica. Reunión Anual de la DGFM 2019, 4-5.abril.2019 ICN-UNAM.
105. MHD: la descripción de la evolución de plasmas. XXI Simposio Internacional de Física, ITESM Monterrey, 14-16.3.2019.
104. “Local dynamics of BEC dark matter structures”. MX Dark Matter 2018, Playa del Carmen 4.nov.2018.
103. “El problema inverso en la astrofísica de los hoyos negros”. Invitada 27 CNA 2018. Puebla 9.oc.2018.
102. “Estimating parameters of black hole systems”. TonaFest, un viaje cosmológico entre materia oscura y energía oscura. CINVESTAV, 20.sep.2018.
101. “El problema inverso en la astrofísica de hoyos negros”. Coloquio ICF-UNAM, Cuernavaca 1.8.2018.
100. “Long-Low Luminosity GRBs Modeled With Jets Emerging From Progenitors And Driven By Relativistic Radiation Hydrodynamics”. Session GB11, 15th Marcel Grossmann Meeting Rome - 6.7.2018
99. “Galactic structures in the Gross-Pitaevskii regime of ultralight scalar field dark matter”. Session BS2, 15th Marcel Grossmann Meeting Rome - 6.7.2018
98. “Torsional Motions, Oscillations, Waves and Rotational Displacements in a Chromospheric Jet Formed Due to 3D Magnetic Reconnection”. 15th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society. Honolulu 4.jun.2018.
97. “Solución numérica de problemas de valores iniciales y algunas aplicaciones”. Seminario Multidisciplinario IFM-UMSNH. IFM 8.may.2018.
96. “Dinámica de plasmas en la atmósfera solar, alrededor de hoyos negros y en estallidos de rayos gama”. Invitada en la XXVI Reunión Anual de la DGFM, 2018. UAM-I 19.abril.2018.
95. “Solución numérica de las ecuaciones de la magnetohidrodinámica y su aplicación a la simulación de la dinámica de plasmas”. Primer Congreso de la DES, 17.abril.2018.
94. “Characterizing the parameters of a black hole and the properties of the surrounding medium for the future black hole astronomy”. Seminario del Departamento de Gravitación y Teoría de Campos, Instituto de Ciencias Nucleares, 30.nov.2017.
93. “Characterizing the parameters of a black hole and the properties of the surrounding medium for the future black hole astronomy”. Invited talk at the I Mesoamerican Workshop on Cosmology and Gravity, Tuxtla Gutierrez, 8.nov.2017.
92. “Design, methods, tests, applications to solar physics and potential new applications of a new ideal and resistive MHD code”. Contributed talk at the 16th Latin American Workshop on Plasma Physics (LAWPP 2017). ICN. 6.sep.2017.
91. “Relatividad numerica e inteligencia artificial en la caracterizacion de hoyos negros”. Plática invitada, Reunion de la DGFM 2017, CINVESTAV. 8.jun.2017.
90. “Distintos sabores de hidrodinámica relativista en astrofísica”. Seminario CUCEI, Universidad de Guadalajara 23.mar.2017
89. “Classifying the initial conditions of GRBs out of the Light Curve”. Contributed talk at the XI School of the DGFM. Playa del Carmen 7.dic.2016
88. “Solution of the Resistive MHD equations”. Seminario del Departamento de Plasmas ICN-UNAM Noviembre 30, 2016

87. "The Gravitational Wave Astronomy from the perspective of Numerical Relativity and Numerical Methods". **Invited talk at the**, XVII Mexican School of Particles and Fields, San Cristobal 26.nov.2016
86. "Inverse problem of HIV cell dynamics using Genetic Algorithms". 8 Congreso Internacional de Ingeniería Física. 10.no.2016.
85. "Jet formation in solar atmosphere due to magnetic reconnection". RAUGN 2016, sesión de Física Espacial. 1.no.2016
84. "Local dynamics of the ultralight Bose Einstein Condensate dark matter". Galaxies and Cosmology Seminar, **CfA/ITC Harvard-Smithsonian**, 25.oc.2016.
83. "De la predicción a la observación de las ondas gravitacionales producidas por el choque de dos hoyos negros ". **Plenaria inaugural en el Congreso Nacional de Física 2016**. León 3.oc.2016.
82. "Teoría y Observación de las Ondas Gravitacionales debidas al choque de dos hoyos negros". Unidad Académica de Física UAZ. 22.sp.2016
81. "Artificial Intelligence methods applied to the solution of inverse problems in Relativistic Astrophysics". VI Leopoldo García Colín Mexican Meeting on Mathematical and Experimental Physics. Approaching Black Hole Event Horizon. El Colegio Nacional 6.sp.2016.
80. "El problema inverso en Relatividad General". Seminario IAC, IF-UNAM 5.ab.2016.
79. "El problema inverso de las ondas gravitacionales en el choque de hoyos negros". Reunión anual de la DGFm, Cuernavaca, 1.ab.2016.
78. Platica para maestros de educaion basica.... conseguir constancia
77. "El descubrimiento de las ondas gravitacionales". Facultad de Ciencias Fisico Matemáticas UMSNH. 16.marzo.2016.
76. "Hidrodinámica e inteligencia artificial en la detección de hoyos negros y ondas gravitacionales". 100 años de Relatividad General. CINVESTAV 25.nov.2015.
75. "El papel de los hoyos negros en la astrofísica moderna". 24.sp.2015, Fismat. Ciclo de conferencias 100 años de la relatividad general.
74. "Power and limitations of numerical simulations in General Relativity and other theories of gravity.". Invited talk at the X Mexican School of the DGFm, 1-5.De.2014.
73. "Hidrodinamica relativista en astrofísica". invited lectures at teh Advanced Summer School at the Physics Department CINVESTAV, 24-25.Jl.2014.
72. "A new relativistic magnetohydrodynaics code for astrophysics". Gravity Seminar. Physics and Astronomy Department, UBC. 12.Mr.2014.
71. "Dynamics of BEC dark matter". 27th Texas Symposium on Relativistic Astrophysics, Dallas 8-13.De.2013.
70. "The Bose Einstein Condensate dark matter model". Gravity Seminar. Physics and Astronomy Department, UBC. 16.Oc.2013.
69. "Relatividad General en la Astrofísica". Curso en la Escuela de verano CRyA-UNAM. Morelia, 27-28.Jn.2013.
68. "El problema numérico de la acreción de gas en hoyos negros". Seminario Marcos Moshinsky, DCI-UG, 8 febrero.2013.
67. "First steps toward the study of accretion of dark matter onto supermassive black holes". IX Mexican School of the Gravitation and Mathematical Physics Division. Puerto Vallarta 3-7.dec.2012, 4.dec.2012.
66. "Métodos numéricos en la astrofísica relativista: matemática, física y prgramación del más alto nivel". Días de puertas abiertas, XX aniversario del IFM. Instituto de Filosofía UMSNH, 27.no.2012.
65. "Astrofísica de altas energías en relatividad general". IX Encuentros Xalapeño de Física. Xalapa 2012.
64. "El problema numérico de la acreción de gas en hoyos negros". Coloquio del CRyA-UNAM, 26.En.2012.
63. "Astrofísica de los hoyos negros". Jornada Astronómica 2.0 ITESM (Monterrey) 11-12.no.2011.
62. "Acreción de materia en hoyos negros". Coloquio del Departamento de Física del CINVESTAV, 26.oc.2011.
61. "Perfiles de densidad de materia oscura colisionante alrededor de hoyos negros supermasivos". Congreso Nacional de Física 2011. Mérida 10-14.oc.2011, 11.oc.2011.
60. "Perfiles de densidad de materia oscura colisionante alrededor de hoyos negros supermasivos". Congreso Nacional de Astronomía 2011. Guadalajara 20-23.sp.2011.

59. "Relatividad General en la Astrofísica". Curso en la Escuela de verano CRyA-UNAM. Morelia, 2-3.Ag.2011.
58. "Implicaciones observacionales de la dinámica de la materia oscura escalar." Taller mexicano de campos escalares en cosmología, 11-12.Ab.2011.
57. "Método para la solución del sistema de ecuaciones Einstein-Euler para fluidos relativistas en relatividad general". Escuela Nacional de Optimización y Análisis Numérico, 21-25.Mr.2011, Cuernavaca 21.Mr.2011.
56. "Condensado de Bose como materia oscura: la evolución no-lineal de las estructuras". Congreso Nacional de Física 2010. Sesión Astrofísica 3, 27.Oc.2010.
55. "Los hoyos negros en la astrofísica moderna". Coloquio de la Facultad de Física. UAZ 21.Oc.2010.
54. "Spherical Boson Stars as Black Hole mimickers". Spanish Relativity Meeting 2010. Granada 6-10.Se.2010. 9.Se.2010.
53. "Observational effects of Scalar Field (BEC) Dark Matter: interaction among structures and interaction with supermassive black holes". IV Mexican Meeting on Mathematical and Experimental Physics. El Colegio Nacional, 19.Jl.2010.
52. "Estrellas de bosones como black hole mimickers". Seminario IA-UNAM. CU, 24.Fe.2010.
51. "On the stability of uncharged and charged wormholes supported by a ghost scalar field". VIII Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics of the DGFm-SMF. Playa del Carmen, 10.De.2009.
50. "Acreción de energía fantasma en un agujero negro". Sesión paralela 4SC de Astrofísica III. Congreso Nacional de Física, Acapulco 30.Oc.2009.
49. "Superradianza en agujeros negros rotantes". Sesión paralela 1SC de Gravitación y Física Matemática. Congreso Nacional de Física, Acapulco 27.Oc.2009.
48. "Relatividad numérica". Seminario Jesús Reyes Corona. Instituto de Física, BUAP. Puebla, 11.Sp.2009.
47. "Programación en fortran". Curso en la *Primera Escuela de Supercómputo*. UAE Hidalgo. Pachuca, 18-21.Ag.2009.
46. "Relatividad". Curso invitado en la 6a Escuela de Verano en Astrofísica, CRyA-UNAM. Morelia, 2-3.Jl.2009.
45. "Estrellas de Bosones y Agujeros de Gusano como Falsificadores de Agujeros Negros Astrofisicos." Seminario IAC. A. Sandoval Vallarta IF-UNAM. 25.No.2008.
44. "La astrofísica de la relatividad general: agujeros negros y mucho más". Invited talk at the XIII Olimpiada Iberoamericana de Física. Morelia, FCFM-UMSNH, 29.Se.2008.
43. "Numerical solution of Einstein's equations using Finite Differences approximation". Invited teleconference at the *Escuela Nacional de Optimización y Análisis Numérico*. Saltillo Coahuila, 24.Ab.2008.
42. "Numerical evolutions of wormholes with ghost scalar fields". IFM-UMSNH, 3.Ab.2008.
41. "Dark matter: from the gravitational physics point of view". *Invited talk* at the XI Workshop of Particles and Fields, Tuxtla Gutiérrez Chiapas. 12.11.2007.
40. "Introducción a la Relatividad Numérica". *Invited lectures* of six hours. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia 1-3.11.2007.
39. "Condensado de Bose como materia oscura". *Invited lectures* of two hours. Segunda Reunión Colombo-Venezolana de Relatividad y Gravitación. Armenia, Colombia 28-30.10.2007.
38. "Self-gravitating scalar fields and the need of numerical methods". II Coloquio de Gravitación y Física Matemática, IFUG 2007. 11-12.10.2007.
37. "Condensado de Bose como materia oscura". *Coloquio* del CRyA-UNAM, 21.6.2007.
36. "Dark matter: the alternative models". *Invited talk* at the first meeting of the Instituto Avanzado de Cosmología. UNAM 25.1.2007.
35. "Bose condensate as dark matter". Seminar at the IFM-UMSNH, 19.1.2007.
34. "Self-gravitating scalar fields: at the threshold of atrophysics". *Plenary talk* at the VII mexican school on gravitation and mathematical physics. Playa del Carmen 29.11.2006.
33. "Relatividad numérica, una combinación de matemática, computación y astrofísica del futuro". *Plenary talk* at the Congreso Nacional de Física of the Mexican Physics Society. San Luis Potosí, 19.10.2006.
32. "Relatividad numérica, entre la matemática, la computación y la astrofísica del futuro". *Invited talk* at the multidisciplinary seminar of FCFM, UMSNH, 31.8.2006.
31. "Local collapse of scalar field dark matter". *Invited talk* at the Workshop : from neutrinos to dark matter. IFUG, León Guanajuato, 24-25.8.2006.
30. "Nonspherical perturbations of Boson Stars". *Parallel talk* at the MG11-Berlin 28.7.2006. Session GT8.
29. "Scalar field dark matter: beyond the spherical collapse". *Parallel talk* at the MG11-Berlin 25.7.2006. Session AP1.
28. "Faking BHCs with Boson Stars". *Parallel talk* at the MG11-Berlin 24.7.2006. Session BHT5.
27. "Numerical relativity of scalar field objects". *Research talk* at the 2nd International Meeting on Gravitation and Cosmology. 29.5-1.6.2006, Santa Clara, Cuba.
26. "Scalar Field Dark Matter: the non-spherical collapse and late-time behavior". *Research talk* at the XVI meeting of the gravitation and mathematical physics division of the mexican physical society. Cinvestav 27-28.4.2006
25. "Acretion disks onto Boson Stars: a way to supplant Black Hole Candidates". *Invited talk*. XX Congreso Nacional de Astronomía 2006. Morelia México, 30.3.2006.
24. "Introducción a los espacios-tiempo con materia". *Invited lectures* of four hours in the VI workshop of the DGFm. Metepec Puebla, 21-25.11.2005.



23. "Formación de estructura en el modelo de materia oscura escalar", *Coloquium* at the Centro de Estudios Científicos de Valdivia. Valdivia Chile 24.10.2005.
22. "Evolution of space-times with matter". *Invited lecture* of four hours at the III escuela de gravitación y cosmología. Santiago de Chile 17-21.10.2005.
21. "Virialization and interaction of scalar field structures". *Research talk* in the 23rd Spanish Relativity Meeting, Oviedo 6.9.2005.
20. "Virialization and interaction of scalar field structures". *Invited talk* in the IV Mexican School of Astrophysics, Morelia, 21.7.2005.
19. "Real and fictitious successes of the general theory of relativity". *Invited talk* in the Marcos Moshinsky seminar at the IFUG, Universidad de Guanajuato, 17.6.2005.
18. "The state of the art in general relativity: the black hole collision". II encuentro Xalapeño de Física. Facultad de Física e Inteligencia Artificial UV. Jalapa 22.04.2005.
17. "Supercomputing in the simulation of binary black holes". Plenary talk at the XV national school on optimization and numerical analysis. Facultad de Ciencias Físico matemáticas, UMSNH, Morelia 21.04.2005.
16. "How to build thorns in Cactus". Curso de supercómputo. Cinvestav, México D.F. 15.04.2005.
15. "Solitonic behavior of virialized structures of scalar field in the newtonian regime". XIII reunión anual de la División de Gravitación y Física Matemática. Universidad Iberoamericana, México D.F. 08.04.2005.
14. "Boson Stars in 3D". Sixth Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics. Playa del Carmen QRoo. November 2004.
13. "Conceptos y herramientas en el problema de los hoyos negros binarios". Institute of Physics and Mathematics UMSNH, August 2004.
12. "Shift Conditions for Orbiting Binaries in Numerical Relativity". *Parallel talk at the GR17-Dublin*, July 2004.
11. "Numerical Evolution of Black Holes". General Relativity and Gravitation seminar, Department of Physics, CINVESTAV. November 2003.
10. "Boson Stars in 3D". 5th EU-network for sources of gravitational waves, Paris-Orsay, May 2003.
9. "Newtonian Collapse of Scalar field Dark Matter". Fifth Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics. Playa del Carmen QRoo. November 2002.
8. "Scalar Field Dark Matter". Max-Planck Institut für Gravitationsphysik, Golm, Germany. Institute's Seminar. October 2001.
7. "Are Galaxies Relativistic Systems?". Fourth Mexican School on Gravitation and Mathematical Physics. Huatulco Oax. México. November 2000.
6. "Quintessence at Galactic Level". Cosmology and Astroparticle Physics meeting CAPP 2000. Verbier Switzerland, July 2000.
5. "Relativistic Dark Matter in Galaxies". Marcell Grossmann 9 meeting on Mathematical Physics. Rome Italy, June 2000.
4. "Scalar field as dark matter in galaxies". Summer School on Astroparticle Physics and Cosmology. ICTP Trieste Italy, June 2000.
3. "Scalar field as dark matter in disk galaxies". Theoretisch-Physikalisches Institut, Friedrich Schiller Universität Jena. May 2000.
2. "Modeling Dilaton Stars with Arbitrary Electromagnetic Field". Second Workshop on Gravitation and Mathematical Physics. Xalapa Ver. México, December 1998.
1. "Poisson like Structure of the Einstein's Field Equations". (ISA8). XL National Physics Meeting, Monterrey N.L. México, October 1997.

### General public or students of other areas

26. "La ciencia de los viajes espaciales". Sociedad Astronómica de Michoacán. Planetario de Morelia 25.Ag.2017.
25. "Las matemáticas que ayudan a entender la vida, la evolución y la sociedad". La Ciencia en el Kino, León Gto. 6.oc.2016.
24. "Los hoyos negros en la historia del universo". PAUTA. Planetario de Morelia, 28.nov.2015.
23. "Einstein. Ideas simples y poderosas en la Física" Conferencia en la Facultad de Historia de la UMSNH. 4.no.2015
22. "Las matemáticas de la naturaleza" Ciencia en Acción. Planetario de Morelia. 30.ab.2015
21. "Los hoyos negros y la astrofísica de altas energías" Dirigida a profesores de Física del nivel medio superior del Estado de Michoacán. COBAEM Acuitzio del Canje, 28.no.2012.
20. "Existen los hoyos negros?". Dirigida a niños y jóvenes con talento para la ciencia, y estudiantes normalistas. Programa PAUTA. Escuela Normal Urbana de Michoacán.
19. "El misterio y la dinámica de los hoyos negros". Primeras Jornadas de Ciencia Básica. Instituto Tecnológico de Morelia, 9.My.2011.
18. "Las matemáticas: herramientas poderosas". Conservatorio de las Rosas, Morelia 3.My.2011.
17. "Hoyos negros y agujeros de gusano". Facultad de Ingeniería Mecánica, 3.Mr.2011.
16. "El misterio de la materia oscura". Noche de las estrellas. Sede Morelia, 27.Fe.2011.
15. "Hoyos negros y la parte oscura del universo". Programa Adopta un Talento, AMC. Morelia, 19.Fe.2010.

14. "El misterio de los hoyos negros". Dentro de la ceremonia del segundo aniversario de la RLS Mozart No. 67. Morelia, CBTIS 149. 26.Sp.2009.
13. "Relatividad numérica". Plática invitada. CITIS, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, 20.Ag.2009.
12. "La relatividad numérica". Plática invitada en el 6o Encuentro Xalapeño de Física. Xalapa, 4.Jn.2009.
11. "El misterio de la materia oscura". Plática de divulgación en la noche de las estrellas. Tzintzuntzan, 31.En.2009.
10. "Relatividad General: entre la física y las matemáticas". Plática invitada dentro del ciclo: un viaje por el mundo de las matemáticas. FCFM-UMSNH, 15.Di.2008.
9. "Relatividad numérica: ciencia, tecnología y ficción". Talk at the "4o. Congreso estatal de ciencia y tecnología." Morelia, 31.Oc.2008.
8. "Agujeros negros". Invited talk at the Facultad de Ingeniería Mecánica, UMSNH, within the 'ASME setting the standrad' seminar. 2.Oc.2008.
7. "Numerical evolutions of wormholes with ghost scalar fields". IFM-UMSNH, 3.Ab.2008.
6. "El presente y futuro de la Relatividad General". *Invited talk* at the yearly physics fest "Tres días de Física". Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas, UMSNH. 14.11.2007.
5. "Qué hacemos en el Universo?". *Within the program of COECyT Michoacan in basic schools*. Colegio de Las Americas, 22.5.2007.
4. "El lado invisible del universo: hoyos negros y materia oscura", *Invited public talk*. Planetarium at the Univesidad de Santiago de Chile, Santiago de Chile 19.10.2005.
3. "The invisible side of the universe: black holes and dark matter". *Public talk* at the 'Centro Cultural Universitario' of the UMSNH. Morelia 14.6.2005.
2. "The dark side of the universe". *Invited talk* at the International Thomas Jefferson Highschool. Morelia, Michoacán. 19.05.2005.
1. "Relativity in the 21st century: the tests of fire". II encuentro Xalapeño de Física. Facultad de Física e Inteligencia Artificial UV. Jalapa 22.04.2005.

## Distinctions

19. SNI 3, oc.2019, for the period 2020-2024.
18. Weizmann Prize, from the Mexican Academy of Sciences **To the best Doctor in Science Thesis in Exact Sciences**, to my student José Juan González Avilés. 14.au.2018.
17. Honorable Mention to the Doctor degree thesis by José Juan González Avilés. 24.Au.2017.
16. Perfil deseable PROMEP [21.Jl.2015 - 20.Jl.2018]. 17.Ag.2015.
15. SNI 3, sp.2014, for the period 2015-2019.
14. Honorable Mention to the Doctor degree thesis by Fabio Duvan Lora Clavijo. 28.fe.2013.
13. Perfil deseable PROMEP [1.Jn.2012-31.My.2015]. 27.Jn.2012.
12. SNI 2, sp.2011, for the period 2012-2014.
11. Perfil deseable PROMEP [31.Jl.2009-30.Jl.2012]. 24.Ag.2009.
10. Primer lugar en el primer concurso nacional de ciencias físicas, del Segundo Congreso Nacional Universitario de Física, con el trabajo "How to throw a boomerang through a wormhole". UDLA, Puebla, el 23.Feb.2008.
9. Representative of the IFM at the Mexican Physical Society 6.2007.
8. Academia Mexicana de Ciencias, accepted as a regular member. 7.11.2007.
7. SNI 2, 10.2007, for the period 2008-2011.
6. Registered as researcher in the State of Michoacan. In public sesion 12.4.2007.
5. "Researcher of 2006" award, from my Institute. December 2006.
4. Perfil deseable PROMEP. 15.11.2006.
3. SNI 1, 9.2004, for the period 2005-2007.

2. The manuscript entitled “Galactic Collapse of Scalar Field Dark Matter” was selected by the editorial board of Classical and Quantum Gravity, as one of the highlights in 2002-2003.
1. The manuscript entitled “Scalar Fields as Dark Matter in Spiral Galaxies” was selected by the editorial board of Classical and Quantum Gravity, as one of the highlights in 1999-2000.

### Granted proposals (as PI)

18. “Numerical modelling of wave-based coronal heating using resistive MHD and thermal conductivity”. Royal Society – Newton Fund [8.8.2016 - 7.8.2018].
17. “The numerical modelling of wave propagation in solar magnetic flux tubes and coronal heating using resistive MHD and thermal conductivity”. Mexican Academy of Sciences – Newton Fund Mobility Grants. Mexican PI F. S. Guzman, UK PI Prof. Viktor Fedun (Sheffield U). 30.mr.2016. [ag.2016 - jul 2018]
16. CONACyT CB-2015. “Magnetohidrodinámica con procesos radiativos en sistemas astrofísicos”. 1.mr.2016. [ag.2016 - ag.2019]
15. CIC-UMSNH 2015-16, [Code 4.9]. “Dinámica de gases con transporte radiativo”. 1.ab.2015.
14. CONACyT Sabbatical year in foreign countries. 2013. 12.jl.2013.
13. CIC-UMSNH 2012, [Code 4.9]. “Acreción de vientos en hoyos negros”. 1.sp.2012.
12. CIC-UMSNH 2011, [Code 4.9]. “Acreción de materia oscura en hoyos negros supermasivos”. 1.ab.2011.
11. CIC-UMSNH 2010, [Code 4.9]. “Radiación gravitacional debida a procesos de contracción de agujeros negros”. 13.Jl.2010.
10. CONACyT CB-2008, [Code 106466]. “Procesos de acreción en hoyos negros”. 23.Oc.2009.
9. CIC-UMSNH 2009, [Code 4.9]. “Procesos de acreción esférica en hoyos negros”.
8. CONACyT CB-2007, [Code 79995]. “Estudio de sistemas astrofísicos con hidrodinámica relativista”.
7. COECyT S08-02-28. “Solution of Euler equations in General Relativity”.
6. CIC-UMSNH 2008, [Code 4.9]. “Solution of Euler equations in General Relativity”.
5. CIC-UMSNH 2007, [Code 4.9]. “Study of the solitonic behavior of solutions to the Einstein-Klein-Gordon and Schrödinger-Poisson for self-gravitating complex scalar fields”.
4. Project PROMEP UMICH-PTC-121 2005, “Study of the evolution and formation of self-gravitating structures of scalar field and baryons”.
3. CIC-UMSNH 2005, [Code 4.9]. “Study of the solitonic behavior of solutions to the Einstein-Klein-Gordon and Schrödinger-Poisson for self-gravitating complex scalar fields”.
2. Bilateral project DFG-CONACyT for the organization of the second workshop on “Formulations of Einstein’s Equations”. ICN-UNAM Dec 1-12, 2003, Mexico city, on the behalf of the Max-Planck für Gravitationsphysik.
1. Bilateral project DFG-CONACyT 444 MEX-13/17/0-1, on the behalf of the Max-Planck für Gravitationsphysik, 2002.

### Referee in journals

Physical Review Letters, Physical Review D, Classical and Quantum Gravity, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Journal of Computational Physics, Journal of Cosmology and Astroparticle Physics, International Journal of Modern Physics D.

### Other referee activities

CONACyT. DFG Germany. Royal Society UK.

### Teaching

- \* Sp 18 - Fe 19, Ecuaciones diferenciales ordinarias 1. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Sp 18 - Fe 19, Métodos matemáticos de la física 2. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Sp 18 - Fe 19, CEF1 Introducción a los fluidos complejos. M.C. IFM-UMSNH.
- \* Sp 18 - Fe 19, CEF2 Simulación de fluidos en dos fases. M.C. IFM-UMSNH.
- \* Mr 18 - Ag 18, Algebra lineal numérica. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Mr 18 - Ag 18, CEF1 Introducción a los fluidos complejos. M.C. IFM-UMSNH.
- \* Mr 18 - Ag 18, CEF2 Evolución numérica de plasmas. M.C. IFM-UMSNH.
- \* Sp 17 - Fe 18, Astrofísica. D.C. IFM-UMSNH
- \* Sp 17 - Fe 18, CEF1 Simulación numérica de plasmas. M.C. IFM-UMSNH
- \* Mr 17 - Ag 17, Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Mr 17 - Ag 17, CEF3 Estallidos de rayos gama. D.C. IFM-UMSNH
- Mr 17 - Ag 17, CEF2 D.C. IFM-UMSNH.
- \* Sp 16 - Fe 17, Dinámica no lineal y caos. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Sp 16 - Fe 17, Mecánica Cuántica 1. M.C. IFM-UMSNH.
- \* Sp 16 - Fe 17, CEF2 Hidrodinámica relativista\*. D.C. IFM-UMSNH
- \* Mr 16 - Ag 16, Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Sp 16 - Fe 17, CEF1 Programación en paramesh. D.C. IFM-UMSNH
- \* Sp 15 - Fe 16, Dinámica no lineal y caos. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Mr 15 - Ag 15, Mecánica teórica. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Mr 15 - Ag 15, Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- \* Sp 14 - Fe 15, Mecánica cuántica 1. M.C. IFM-UMSNH.
- \* Sp 14 - Fe 15, Astrofísica. D.C. IFM-UMSNH.

### Sabbatical

- Mr 13 - Ag 13, Física de fluidos. Licenciatura FCFM-UMSNH.
- Mr 13 - Ag 13, Métodos numéricos. M.C. IFM-UMSNH.
- Mr 13 - Ag 13, Astrofísica. M.C. IFM-UMSNH.
- Sp 2012 - Fe 2013 "Classical mechanics". MSc program. IFM-UMSNH.
- Sp 2012 - Fe 2013 "Numerical methods". MSc program. IFM-UMSNH.
- Sp 2012 - Fe 2013 "Numerical relativity". MSc program. IFM-UMSNH.
- Mr -Jl 2012 "Numerical relativity". MSc program. IFM-UMSNH.

Sp 2011 - Fe 2012 “Quantum Mechanics 1”, MSc program. IFM-UMSNH.

Sp 2011 - Fe 2012 “Collapse of polytropic systems”, MSc program. IFM-UMSNH.

Mr 2011 - Ag 2011. “Relativistic Hydrodynamics in 3d”, DSc program. IFM-UMSNH.

Mr 2011 - Ag 2011. “Evolution of black holes and polytropic stars”, MSc program. IFM-UMSNH.

Se 2010 - Fe 2011. “Numerical methods”, DSc program. IFM-UMSNH.

Se 2010 - Fe 2011. “Classical Electrodynamics 1”, MSc program. IFM-UMSNH.

Mr - Ag 2010. “Relativistic Hydrodynamics”, DSc program. IFM-UMSNH.

Ag 2009 - Fe 2010. “Numerical methods”, In both the MSc and DSc programs. IFM-UMSNH.

Ag 2009 - Fe 2010, “General Relativity 1”, FCFM-UMSNH. Undergrad program.

Ap-Jl 2009. Prope, “Mathematical methods”, IFM-UMSNH.

Fb - Ag 2009. “Introduction to numerical relativity”, In the DSc program. IFM-UMSNH.

Fb - Ag 2009. “Statistical Physics”, In the MSc program. IFM-UMSNH.

August 2008 - January 2009. “Statistical Mechanics”, Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

February - August 2008. “Numerical solutions of PDEs”, In the MSc program. IFM-UMSNH.

February - August 2008. “Mathematical Methods of Physics 2”, In the MSc program. IFM-UMSNH.

August 2007 - February 2008. “General Relativity 1”, in the undergraduate program. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

August 2007 - February 2008. “Physics 3”, in the undergraduate program. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

February 2007 - August 2007. “General Relativity 2”, in the undergraduate program. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

September 2006 - January 2007. “Classical mechanics” for M. Sc. students. Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH.

August 2006 - January 2007. “Theoretical mechanics” for undergraduates. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

February - July 2006. “Mathematical methods of physics I” for undergraduates. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

August 2005 - January 2006. “Mathematical methods of physics II” for undergraduates. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

August 2005 - January 2006. “Statistical Mechanics” for undergraduates. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

June-July 2005. Preparatory course on “Classical Mechanics” for graduates. IFM-UMSNH.

28.02.2005 - 15.07.2005. “Mathematical methods of physics I” for undergraduates. Facultad de Ciencias Fisico-Matematicas, UMSNH.

January-February 2005. Preparatory course on “Mathematical Methods of Physics” for graduates. IFM-UMSNH.

From September 2000 to August 2001 at the “Universidad Tecnológica de México” the undergraduate courses: analysis of systems and signals, analysis of physical systems, electric circuits, linear algebra.

From October 1998 to August 1999 I was the problem solver teacher at graduate level for the courses: Quantum Mechanics and Statistical Mechanics.

## Memberships

Academia Mexicana de Ciencias (since 2007). Sociedad Mexicana de Física (since 1997). División de Gravitación y Física-matemática de la SMF (since 1997). New York Academy of Sciences (Since 2008).

## Organizing committees

7. XVI Reunión anual de la División de Gravitación y Física Matemática de la SMF. Morelia, 12-13.Junio.2008. <http://www.ifm.umich.mx/~XVLDGFM/>
6. Third International Meeting on Gravitation and Cosmology. Morelia Mexico. 26-30.May.2008. <http://www.ifm.umich.mx/MGC3/>
5. Días de puertas abiertas del IFM, 24-25.4.2008. <http://www.ifm.umich.mx/PuertasAbiertas/>
4. Primer Minitaller Mexicano de Relatividad Numérica. Morelia Mich. 4-5.10.2007. <http://www.ifm.umich.mx/guzman/MiniTallerRN/>
3. Segunda Reunión del Instituto Avanzado de Cosmología. Morelia Mich. August 30-31, 2007. <http://www.ifm.umich.mx/guzman/IAC/SegundaReunion.html>

2. Congreso Nacional de Astronomía y Astrofísica 2006. Morelia Michoacán, MEXICO. 29-31.3.2006

1. IV Mexican School of Astrophysics. Morelia Michoacán, MEXICO. 18-23.07.2005.

### **Administrative activities**

14. Comisión Académica Dictaminadora, IFM-UMSNH. 1.Di.2015 - 5.Fe.2018. Suplente 6.Fe.2018 -
13. Comisión Académica del Posgrado en Física, IFM-UMSNH. 1.Sp.2015 - 5.Fe.2018. Nuevamente 6.Fe.2018 -
12. Comisión de promoción del posgrado, IFM-UMSNH. 1.Sp.2015 - 5.Fe.2018.
11. Comisión de admisión al doctorado, IFM-UMSNH 1.Di.2015 - 5.Fe.2018. Nuevamente 6.Fe.2018 -
10. Comisión Académica Dictaminadora. Instituto de Astronomía, UNAM. 30.Ab.2012-30.Ag.2013.
9. Comisión de admisión al doctorado, IFM-UMSNH 12.Ab.2011-30.Ag.2013.
8. Respresentante del IFM ante el programa ESDEPED-UMSNH 2008-2012.
7. Consejero Técnico, IFM-UMSNH Jn.2010-Di.2011.
6. Responsable ante PNPC 2007, Doctorado en Ciencias en el área de Física, IFM-UMSNH. Resultado: ingreso al PNPC.
5. Responsable ante PNPC 2008, Maestría en Ciencias en el área de Física, IFM-UMSNH.
4. Consejero Universitario, UMSNH 2008-2010.
3. Miembro de la comisión de Reforma Universitaria, 2009 UMSNH.
2. Miembro de la comisión del programa de estímulos al desempeño docente, 2008-2011 UMSNH.
1. Comisiones en el IFM-UMSNH: responsable de la página web, responsable del centro de cómputo, miembro titular de la comisión académica dictaminadora de contrataciones, miembro de comisiones de admisión a los PEPs, etc.