

Parte A. DATOS PERSONALES		Fecha del CVA	15/06/18
Nombre y apellidos	Carlos Peña Garay		
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	H-5769-2018	
	Código Orcid	0000-0003-1282-2944	

A.1. Situación profesional actual

Organismo	Consortio Laboratorio Subterráneo de CANfranc		
Dpto./Centro	Teoría, Bioinformática y Computación		
Dirección	Paseo de los Ayerbe s/n 22880 Canfranc Estación (Huesca)		
Teléfono	974373474	Correo electrónico	cpenya@lsc-canfranc.es
Categoría profesional	Director ICTS	Fecha inicio	15Jun2018
Espec. cód. UNESCO	2212.02, 2499		
Palabras clave	Física de Astropartículas, Biología de Sistemas		

A.2. Formación académica

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Licenciado CC. Químicas	Universidad de Valencia	1992
Licenciado CC. Físicas	Universidad de Valencia	1998
Doctor Física Teórica	Universidad de Valencia	2002

A.3. Indicadores generales de calidad de la producción científica

70 artículos incluidos en el JCR con más de 6200 citas, de estos, 21 artículos incluidos en el JCR con citas superiores a 100. h-index=40 (fuente: InspireHEP, published only)

3 sexenios de investigación. Año final del último sexenio evaluado: 2017

Tesis doctorales dirigidas (finalizadas y a presentar en 2018):

- Francisco Villaescusa (24/05/2012) "Impact of a (sub)dominant wDM component on the LSS". Postdoctorado en Center for Computational Cosmology (NY, USA)
- Zahara Girones (19/12/2014) "On implications of modified gravity models of dark energy". Postdoctorado en Unit of Neuroscience Info. and Complexity (CNRS)
- José Manuel Martí (2018) "Comparative Analysis of Metagenomic Data"
- Daniel Martinez (2018) "Stability of the Human Microbiome"

Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM

Carlos Peña Garay ha tenido un papel destacado en la investigación sobre física de neutrinos solares. En el período 1998-2003, CPG contribuyó a la resolución del problema de los neutrinos solares, que condujo al descubrimiento de la existencia de la masa de los neutrinos. En 1999, CPG y colaboradores fueron los primeros en mostrar la solución correcta del problema de los neutrinos solares, la solución con ángulo de mezcla grande. Desde 2003, CPG y colaboradores han liderado el campo, realizando los cálculos más precisos de los flujos de neutrinos solares, con influyentes artículos sobre la hoja de ruta de la investigación en neutrinos solares, identificando áreas de investigación activa tanto teórica como experimentalmente, como son el descubrimiento de neutrinos de la cadena del CNO y la resolución del problema de las abundancias solares.

CPG ha contribuido en diferentes áreas de la Física de Astropartículas, incluyendo neutrinos de muy alta energía de IceCube, positrones de baja energía y búsquedas de axiones. En particular, CPG ha iniciado una colaboración nacional con estudios exploratorios de búsquedas de axiones (hipotéticas partículas motivadas por la solución al problema de CP en QCD) en cavidades resonantes que ha dado lugar a la colaboración internacional RADES. CPG ha contribuido a comprender las propiedades de los neutrinos y la materia oscura en Cosmología con la búsqueda de posibles observaciones que conducirían al descubrimiento de los neutrinos menos energéticos del Universo. CPG ha calculado simulaciones numéricas de N-cuerpos incluyendo la materia oscura y los neutrinos para identificar observables de futuras misiones. Recientemente, CPG y colaboradores han identificado observables sensibles a las masas relativas de los neutrinos y han demostrado su relevancia para confirmar el descubrimiento de neutrinos cosmológicos y para inferir propiedades de neutrinos como, por ejemplo, la jerarquía de masa de neutrinos.

CPG inició una nueva línea de investigación en dinámica de sistemas vivos en 2013. El objetivo es comprender la evolución temporal de sistemas biológicos complejos y desentrañar las interacciones entre las partes del sistema biológico a partir de su seguimiento temporal con datos ómicos y el modelado de la dinámica del sistema complejo. CPG ha descubierto que una conocida ley ecológica también se observa en la evolución temporal de los metagenomas. La ley de Taylor es universal en la evolución del microbioma y los parámetros de la ley son capaces de caracterizar la salud o enfermedad del huésped. Modelar la evolución sirve para determinar salud y estados no saludables y caracterizar la transición de fase entre estados cuando el sistema se altera drásticamente. Los estudios realizados permiten identificar interacciones celulares que reproducen las correlaciones de tiempo estadísticas observadas. El análisis bioinformático de secuencias del microbioma nos ha llevado a desarrollar nuevas herramientas para comparar múltiples muestras metagenómicas (reCentrifuge) y analizar series temporales (ComplexCruncher). CPG lidera Gollum Project, un proyecto metagenómico con el objetivo de caracterizar vida en ambientes extremos en profundidad, utilizando el acceso de los laboratorios subterráneos, y participa en la búsqueda de bioceldas microbianas con potencial electrogenerador en Galápagos. Actualmente, CPG utiliza técnicas bioinformáticas y de Big Data para desentrañar la evolución de elementos repetitivos del Genoma.

Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES

C.1. Publicaciones

C.1.1 Most Recent Publications (2017-2018)

Looking for Axion Dark Matter in Dwarf Spheroidals. By Andrea Caputo, C Pena-Garay and Samuel J. Witte (2018) arXiv:1805.08780.

Time series analysis of microbiota of children suffering from acute infectious diarrhea and their recovery after treatment. By Eger Cagri Dinleyici, Daniel Martinez et al. *Frontiers in Microbiology* (2018).

Dark energy from the motion of neutrinos. By F Simpson, R Jimenez, C Pena-Garay and L Verde. *Phys.Dark Univ.* 20 (2018) 72-77 [10.1016/j.dark.2018.04.002](https://doi.org/10.1016/j.dark.2018.04.002)

Axion searches with Microwave Filters: the RADES Project. By AA Melcon *et al.* (2018) *JCAP* 1805 (2018) 05,040. [10.1088/1475-7516/2018/05/040](https://doi.org/10.1088/1475-7516/2018/05/040)

Health and disease imprinted in the time variability of the human microbiome. By JM Martí *et al.* (2017). *mSystems* 2:e00144-16. <http://msystems.asm.org/content/2/2/e00144-16>

A new Generation of Standard Solar Models. By N Vinyoles *et al.* *Astrophys.J.* 835 (2017) no.2, 202. [10.3847/1538-4357/835/2/202](https://doi.org/10.3847/1538-4357/835/2/202).

Strong Bayesian evidence for the normal hierarchy. By F Simpson, R Jimenez, C Pena-Garay and L Verde. *JCAP* 1706 (2017) 029. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2017/06/029>,

Neutrino footprint in Large Scale Structure. By C Peña Garay, L Verde, R Jimenez. Phys.Dark Univ. 15 (2017) 31-34. [10.1016/j.dark.2016.11.004](https://doi.org/10.1016/j.dark.2016.11.004).

Hiding neutrino mass in modified gravity cosmologies. By Nicola Bellomo *et al.* [10.1088/1475-7516/2017/02/043](https://doi.org/10.1088/1475-7516/2017/02/043). JCAP 1702 (2017) no.02, 043.

C.1.2 Publicacions con 100+ citas

1) Final results of Borexino Phase-I on low energy solar neutrino spectroscopy. By Borexino Col. (G. Bellini *et al.*). [10.1103/PhysRevD.89.112007](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.89.112007). Phys.Rev. D89 (2014) no.11, 112007.

2) Absence of day--night asymmetry of 862 keV ^7Be solar neutrino rate. By Borexino Col. (G. Bellini *et al.*). [10.1016/j.physletb.2011.11.025](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2011.11.025). Phys.Lett. B707 (2012) 22-26.

3) Solar models with accretion. I. App. to the solar abundance problem. By Aldo M. Serenelli, W.C. Haxton, Carlos Pena-Garay. [10.1088/0004-637X/743/1/24](https://doi.org/10.1088/0004-637X/743/1/24). Astrophys.J. 743 (2011) 24.

4) Precision measurement of the ^7Be solar neutrino interaction rate in Borexino. By G. Bellini *et al.* [10.1103/PhysRevLett.107.141302](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.107.141302). Phys.Rev.Lett. 107 (2011) 141302.

5) Multi-year search for a diffuse flux of muon neutrinos with AMANDA-II. By IceCube Coll. (A. Achterberg *et al.*). [10.1103/PhysRevD.76.042008](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.76.042008), [10.1103/PhysRevD.77.089904](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.77.089904). Phys.Rev. D76 (2007) 042008, Erratum: Phys.Rev. D77 (2008) 089904.

6) Five years of searches for point sources of astrophysical neutrinos with AMANDA-II. By IceCb Coll.(A.Achterberg *et al.*).[10.1103/PhysRevD.75.102001](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.75.102001).Phys.Rev.D75(2007) 102001.

7) First Year Performance of The IceCube Neutrino Telescope. By IceCube Collaboration (A. Achterberg *et al.*). [10.1016/j.astropartphys.2006.06.007](https://doi.org/10.1016/j.astropartphys.2006.06.007). Astropart.Phys. 26 (2006) 155-173.

8) Solar neutrinos before and after neutrino 2004. By John Bahcall, M.C. Gonzalez-Garcia, Carlos Pena-Garay. [10.1088/1126-6708/2004/08/016](https://doi.org/10.1088/1126-6708/2004/08/016). JHEP 0408 (2004) 016.

9) Solar models and solar neutrino oscillations. By John N. Bahcall, Carlos Pena-Garay.[10.1088/1367-2630/6/1/063](https://doi.org/10.1088/1367-2630/6/1/063). New J.Phys. 6 (2004) 63.

10) Solar neutrinos as probes of neutrino matter interactions. By Alexander Friedland, Cecilia Lunardini, C. Pena-Garay. [10.1016/j.physletb.2004.05.047](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2004.05.047). Phys.Lett. B594 (2004) 347.

11) Three neutrino mixing after the first results from K2K and KamLAND. By M.C. Gonzalez-Garcia, Carlos Pena-Garay. [10.1103/PhysRevD.68.093003](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.68.093003). Phys.Rev.D68 (2003) 093003.

12) Global analyses as a road map to solar neutrino fluxes and osc. parameters. By John N. Bahcall, Carlos Pena-Garay. [10.1088/1126-6708/2003/11/004](https://doi.org/10.1088/1126-6708/2003/11/004). JHEP 0311 (2003) 004.

13) Present and future bounds on nonstandard ν -interactions. By S. Davidson, C. Pena-Garay, N. Rius, A. Santamaria.[10.1088/1126-6708/2003/03/011](https://doi.org/10.1088/1126-6708/2003/03/011). JHEP 0303 (2003) 011.

14) Solar neutrinos before and after KamLAND. By John N. Bahcall, M.C. Gonzalez-Garcia, Carlos Pena-Garay.[10.1088/1126-6708/2003/02/009](https://doi.org/10.1088/1126-6708/2003/02/009). JHEP 0302 (2003)009.

15) How has the SNO neutral current changed things? By John N. Bahcall, M.C. Gonzalez-Garcia, Carlos Pena-Garay. [10.1088/1126-6708/2002/07/054](https://doi.org/10.1088/1126-6708/2002/07/054). JHEP 0207 (2002) 054.

16) Robust signatures of solar neutrino osc. solutions. By John N. Bahcall, M.C.Gonzalez-Garcia, Carlos Pena-Garay. [10.1088/1126-6708/2002/04/007](https://doi.org/10.1088/1126-6708/2002/04/007). JHEP 0204 (2002) 007.

17) Global analysis including SNO CC. By John N. Bahcall, M.C. Gonzalez-Garcia, C. Pena-Garay. hep-ph/0106258. [10.1088/1126-6708/2001/08/014](https://arxiv.org/abs/10.1088/1126-6708/2001/08/014). JHEP 0108 (2001) 014.

18) Global three neutrino osc. analysis. By M.C.Gonzalez-Garcia,M.Maltoni, C.Pena-Garay, J.W.F. Valle. hep-ph/0009350. [10.1103/PhysRevD.63.033005](https://arxiv.org/abs/10.1103/PhysRevD.63.033005).Phys.Rev. D63 (2001) 033005.

19) The neutrino factory: Beam and experiments. By A. Blondel et al. [10.1016/S0168-9002\(00\)00554-4](https://arxiv.org/abs/10.1016/S0168-9002(00)00554-4). Nucl.Instrum.Meth. A451 (2000) 102-122.

20) Four-neutrino osc. solutions of the solar neutrino problem. By C. Giunti, M.C.Gonzalez-Garcia, C. Pena-Garay. [10.1103/PhysRevD.62.013005](https://arxiv.org/abs/10.1103/PhysRevD.62.013005).Phys.Rev. D62 (2000) 013005.

21) Status of the MSW solutions of the SNP. By M.C. Gonzalez-Garcia, P.C. de Holanda, C. Pena-Garay, J.W.F. Valle. [10.1016/S0550-3213\(99\)00709-9](https://arxiv.org/abs/10.1016/S0550-3213(99)00709-9). Nucl.Phys.B573 (2000) 3-26.

C.2. Proyectos

C.2.1 Investigador Principal

Gollum: Characterising Subterranean Bacterial Communities in Depth(s) (EOI-14-2014 Laboratorio Subterráneo de Canfranc) 2014-2019.

PAU: Physics of the Accelerating Universe (CSD2007-00060 MICINN Consolider 2007). E. Fernández(Coord.) C. Peña Garay (IFIC IP) 5M€ 3-Dic-2007/31-Dic-2014

ICECUBE: South Pole Neutrino Observatory (MREFC 2003 NSF Science Division) F. Halzen(Coord.) C. Peña Garay (Princeton IP) 50M\$ 21-Mar-2003/1-Jun-2006

C.2.1 Miembro de grupo(s) receptor(es)

Elusives: Neutrino and Dark Matter Phenomenology and their connection (H2020-MSCA-ITN-2015//674896-ELUSIVES) 01-Apr-2016 / 31-Mar-2020

Invisibles Plus: Neutrino and Dark Matter phenomenology, the role of the symmetry relating matter and antimatter (H2020-MSCA-RISE-2015) 01-Feb-2016 / 31-Ene-2020

Invisibles: Neutrinos, Dark Matter and Dark Energy Physics (FP7-PEOPLE-2011-ITN, PITN-GA-2011-289442-INVISIBLES) 01-Abr-2012 / 31-Mar-2016

SOM: Sabor y Origen de la Materia (FPA2014-57816-P) 01-Ene-2015/ 31-Mar-2017

SOM: Sabor y Origen de la Materia (PROMETEOII/2014/050) 01-Ene-2014 / 31-Dic-2017

C.3. Contratos, méritos tecnológicos o de transferencia

Colaborador científico en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC, ICTS) (2015-2018, Director: Aldo Ianni).

Científico Invitado en Galápagos (Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador) – “Desarrollo de bioceldas microbianas” en colaboración con la Universidad de San Francisco de Quito.

C.4. Premios

Long-Term Member Fellow (2002-2006). Institute for Advanced Study. Princeton.
Premio Investigador Novel Física Teórica (2003). Real Sociedad Española de Física.
Premio Extraordinario de Doctorado (2002). Física Teórica. Universidad de Valencia.