



Parte A. DATOS PERSONALES		Fecha del CVA		14/11/2019
Nombre y apellidos	JUAN ANTONIO CABALLERO CARRETERO			
DNI/NIE/pasaporte	06988866V	Edad	57	
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	K-6609-2014		
	Código Orcid	0000-0001-9691-0874		
	Scopus	35556445900		

A.1. Situación profesional actual

Organismo	Universidad de Sevilla			
Dpto./Centro	Física Atómica, Molecular y Nuclear			
Dirección	Sevilla, Andalucía, España			
Teléfono	954559505	Correo electrónico	jac@us.es	
Categoría profesional	Catedrático de universidad	Fecha inicio	21/11/2007	
Espec. cód. UNESCO	220719			
Palabras clave	Interacción electrodébil, estructura hadrónica y nuclear, dispersión de electrones y neutrinos, violación de paridad			

A.2. Formación académica (título, institución, fecha)

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Licenciatura	Extremadura	1985
Doctorado	Autónoma Madrid	1989

A.3. Indicadores generales de calidad de la producción científica (véanse instrucciones)

Sexenios de investigación: 5. Fecha último concedido: 2010-2015

Tesis doctorales dirigidas (últimos 10 años): 2

Publ. revistas científicas: 134 (WoS), 145 (ResearchID), 140 (Scopus), 162 (ORCID).

Citas totales: 2836 (WoS, ResearcherID), 3061 (Scopus)

Promedio citas/artículo: 21.20 (WoS), 20,62 (ResearcherID), 21.86 (Scopus).

Índice h: 33 (WoS, ResearcherID), 34 (Scopus).

Publicaciones de alto impacto: 2 Physics Reports (25.010 índice impacto), 6 Physical Review Letters (7.489) y 12 Physics Letters B (5.043)

Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM (máximo 3500 caracteres, incluyendo espacios en blanco)

Mi actividad investigadora se ha centrado en el estudio de sistemas nucleares y hadrónicos a través del análisis de procesos de dispersión electrodébil a energías intermedias. En concreto, he realizado estudios diversos para procesos de dispersión de electrones por núcleos. He analizado distintas regiones cinemáticas correspondientes a distintos mecanismos de reacción: dispersión cuasielástica, producción de la delta, resonancias nucleónicas más altas, etc. En todos los casos, se han analizado los observables de interés, secciones eficaces y funciones de respuesta, incluyendo grados de libertad asociados a la polarización. Se han realizado estudios completamente relativistas, incluyendo tanto efectos cinemáticos como dinámicos, comparando las predicciones teóricas con los datos experimentales. Algunos ejemplos de interés son: factores espectroscópicos, secciones eficaces reducidas, cocientes de polarización, distribución de momentos, funciones de estructura nuclear, factores de forma de los nucleones, etc. En el estudio del proceso de dispersión de electrones se ha considerado tanto la interacción puramente electromagnética como los efectos asociados a la violación de paridad, es decir, la interacción débil. Todos estos resultados se han publicado en revistas de máximo impacto en el campo (véase CV).

En los últimos años el principal campo de actividad se ha centrado en el análisis de la interacción débil y el estudio de procesos de dispersión de neutrinos por núcleos y nucleones. Este tema es de gran interés por sus implicaciones en astrofísica nuclear y la información que puede proporcionar sobre oscilaciones de neutrinos. Son numerosos los centros y laboratorios donde han comenzado a realizarse experimentos con neutrinos. La interpretación de dichos datos requiere disponer de modelos realistas para describir la



interacción entre los neutrinos y los núcleos. Ello significa no sólo describir el propio mecanismo de interacción sino también la estructura compleja del blanco nuclear. En este sentido, es fundamental incluir efectos que van más allá de la aproximación de impulso, tales como los efectos de corrientes de intercambio de mesones, contribuciones de partículas-dos agujeros, correlaciones, correcciones radiativas, etc. Todo ello, haciendo uso de un formalismo completamente relativista puesto que las energías involucradas en los experimentos son muy altas. Una parte esencial del trabajo realizado se ha centrado en el análisis del denominado fenómeno de scaling (observado en dispersión de electrones) y su aplicación al caso de neutrinos. Este procedimiento nos ha permitido estudiar este tipo de procesos sin hacer uso de ningún modelo específico nuclear. Los resultados han sido muy prometedores y se han publicado en revistas de máximo impacto.

Los proyectos realizados han dado lugar a tres tesis doctorales ya completadas y defendidas, dos de ellas con mención internacional, una con premio extraordinario de doctorado y mención como mejor tesis doctoral en física nuclear por la Real Sociedad Española de Física (RSEF). Asimismo, los resultados obtenidos se han presentado en numerosos congresos científicos internacionales. El impacto real del trabajo realizado se muestra claramente en las publicaciones y las citas recibidas.

Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES *(ordenados por tipología)*

C.1. Publicaciones *(10 publicaciones recientes)*

Publicación en Revista. Ivanov, M. V.; Antonov, A. N.; Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; Caballero-Carretero, Juan Antonio; Barbaro, M. B.; Amaro-Soriano, Jose Enrique; RUIZ-SIMÓ, IGNACIO LUIS; Donnelly, T. W.; Udias, J. M., 2019. Realistic spectral function model for charged-current quasielastic-like neutrino and antineutrino scattering cross sections on ^{12}C . *Physical Review C - Nuclear Physics*. 99, pp. 014610-1-014610-13.

Publicación en Revista. Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; Barbaro, Maria B.; Caballero-Carretero, Juan Antonio; Dolan, S., 2019. Analysis of the MINERvA antineutrino double-differential cross sections within the SuSAv2 model including meson-exchange currents. *Physical Review D*. 99, pp. 113002-1-113002-7.

Publicación en Revista. Barbaro, Maria B.; Caballero-Carretero, Juan Antonio; De Pace, A.; Donnelly, T.W.; González-Jiménez, Raúl; Megías -Vázquez, Guillermo Daniel. 2019. Mean-field and two-body nuclear effects in inclusive electron scattering on argon, carbon, and titanium: The superscaling approach. *Physical Review C: Covering Nuclear Physics*. 99, pp. 042501--042501-6.

Publicación en Revista. Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; Barbaro, M.B.; Caballero-Carretero, Juan Antonio; Amaro-Soriano, Jose Enrique; Donnelly, T.W.; RUIZ-SIMÓ, IGNACIO LUIS; Van Orden, J.W. Neutrino-Oxygen CC0pi scattering in the SuSAv2-MEC model. *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics*. 46, pp. 015104-1-015104-19, 2019

Publicación en Revista. Barbaro, M.B.; De Pace, A.; Donnelly, T.W.; Caballero-Carretero, Juan Antonio; Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; Van Orden, J.W. Asymmetric relativistic Fermi gas model for quasielastic lepton-nucleus scattering. *Physical Review C - Nuclear Physics*. 98: 035501-035501-16, 2018.

Publicación en Revista. RUIZ-SIMÓ, IGNACIO LUIS; Amaro-Soriano, Jose Enrique; Barbaro, M.B.; Caballero-Carretero, Juan Antonio; Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; Donnelly, T.W. Two-nucleon emission in neutrino and electron scattering from nuclei: the modified convolution approximation. *Annals of Physics* 388, 323-349, 2018.

Publicación en Revista. RUIZ-SIMÓ, IGNACIO LUIS; Amaro-Soriano, Jose Enrique; Barbaro, Maria; De Pace, Arturo; Caballero, Juan Antonio; Donnelly, T.W., 2017. Relativistic



model of 2p-2h meson exchange currents in (anti)neutrino scattering. Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. 44: 065105-

Publicación en Revista. RUIZ-SIMÓ, IGNACIO LUIS; Amaro-Soriano, Jose Enrique; Barbaro, Maria; Caballero, Juan Antonio; Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; Donnelly, T.W., 2017. The frozen nucleon approximation in two-particle two-hole response functions. Physics letters. B. 770: 193-199.

Publicación en Revista. Amaro-Soriano, Jose Enrique; Barbaro, Maria; Caballero, Juan Antonio; Donnelly, T.W.; De Pace, Arturo; Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; RUIZ-SIMÓ, IGNACIO LUIS. 2017. Density dependence of 2p-2h meson-exchange currents. Physical Review C - Nuclear Physics. 95: 065502-065502-7.

Publicación en Revista. Megías -Vázquez, Guillermo Daniel; Amaro-Soriano, Jose Enrique; Barbaro, Maria; Caballero, Juan Antonio; Donnelly, T.W., 2016. inclusive electron scattering within the SuSAv2 meson-exchange current approach. Physical Review. D. Particles and fields. 94: 013012-1-013012-13.

C.2. Proyectos *(Indique los proyectos más destacados en los que ha participado (máximo 5-7))*

Neutrino Oscillation analysis at T2K and SuperKamiokande experiments: Can neutrinos explain the matter-antimatter asymmetry in the Universe? Horizon 2020, Research and Innovation Framework Programme. H2020-MSCA-IF-2018, NEUTON, 839481. Juan Antonio Caballero (Universidad de Sevilla) & Takaaki Kajita (Universidad de Tokio). (2019-2022). 271227,84 EUR.

Estudios de procesos de dispersión fuerte y electrodébil con núcleos a energías bajas e intermedias. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Caballero-Carretero, Juan Antonio (Universidad de Sevilla). 2018-2020. 90750 EUR. Referencia: FIS2017-88410-P.

Estructura de Núcleos, Moléculas y Hadrones y su Dinámica en Procesos de Dispersión Fuerte y Electrodébil. Ministerio de Economía y Competitividad. Caballero-Carretero, Juan Antonio (Univ. de Sevilla). 2015-2017. 72600 EUR. Referencia: FIS2014-53448-C2-1-P.

La Física Nuclear Fuera del Valle de Beta-Estabilidad: Sus Implicaciones en Astrofísica. JUNTA DE ANDALUCÍA - CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESAS. Lozano-Leyva, Manuel Luis (Universidad de Sevilla). 2013-2017. 176918,3 EUR.

International Scientific Meeting on Nuclear Physics. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. Alonso-Alonso, Clara Eugenia (Universidad de Sevilla). 2012-2012.

Física con Sistemas de Fermiones Correlacionados: Estudios en Física Nuclear y Extensión a Otros Campos. MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN. Caballero-Carretero, Juan Antonio (Univ. de Sevilla). 2012-2015. 71390 EUR. Referencia: FIS2011-28738-C02-01

Encuentro Internacional en Física Nuclear, La Rábida 2012. CPAN INGENIO 2010. Gómez-Camacho, Joaquín José (Universidad de Sevilla). 2012-2012. 8000 EUR.

Dinámica relativista en dispersión de electrones y neutrinos. MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN. Caballero-Carretero, Juan Antonio (Universidad de Sevilla). 2011-2013. 2300 EUR. Referencia: AIC-D-2011-0704

C.3. Contratos, méritos tecnológicos o de transferencia

DINÁMICA RELATIVISTA EN DISPERSIÓN DE ELECTRONES Y NEUTRINOS. Caballero-Carretero, Juan Antonio (Universidad de Sevilla). 2009-2010. 3000 EUR.

C.4. Patentes



C.5. Tesis doctorales y trabajos de investigación (máster) dirigidos

Título: “Aproximaciones analíticas para el estudio de colisiones nucleares de iones débilmente ligados con blancos pesados”.

Tesis doctoral realizada por Antonio M. Moro Muñoz.

Defensa: 23 de abril de 2001. Calificación: Sobresaliente cum laude.

Título: “Polarización transferida en procesos $A(\vec{e}, e\vec{p})B$ en la aproximación de impulso relativista”.

Tesis doctoral realizada por Cristina Martínez Pérez.

Defensa: 7 de mayo de 2004. Calificación: Sobresaliente cum laude.

Título: “Violación de paridad en dispersión elástica y cuasielástica de electrones por nucleones y núcleos”.

Tesis doctoral realizada por Raúl González Jiménez.

Defensa: 4 de mayo de 2014. Calificación: Sobresaliente cum laude. Mención Internacional. Premio extraordinario de doctorado. Mención (3er premio) a la mejor tesis doctoral en Física Nuclear de la RSEF.

Título: “Charged-current neutrino interactions with nucleons and nuclei at intermediate energies”.

Tesis doctoral realizada por Guillermo D. Megías Vázquez.

Defensa: 20/09/2017. Calificación: Sobresaliente cum laude. Mención Internacional.

Título: “Efectos relativistas cinemáticos e incertidumbre “off-shell” en procesos $A(\vec{e}, e\vec{p})B$ ”. Trabajo de investigación realizado por Cristina Martínez Pérez.

Defensa: mayo 2002. Calificación: Sobresaliente.

Título: “Violación de paridad en dispersión elástica de electrones por nucleones”.

Trabajo de investigación Fin de Máster realizado por Raúl González Jiménez.

Defensa: 30 de septiembre de 2010. Calificación: Sobresaliente.

Título: “Interacción neutrino-núcleo mediada por corrientes cargadas”.

Trabajo de investigación Fin de Máster realizado por Guillermo Daniel Megías Vázquez.

Defensa: 23 de noviembre de 2012. Calificación: Sobresaliente (MH).

C.6. Actividades y publicaciones de divulgación

Título: “Física Moderna: un mundo fascinante y desconcertante”

Junta de Andalucía. Consejería de Educación. CEP Jerez de la Frontera, 23-mayo-2012.

Título: “Dirac. La antimateria. El reflejo oscuro de la materia”

Libro de la colección: “Grandes ideas de la Ciencia”. RBA editores. Barcelona (2013)
ISBN: 978-84-473-7676-6. Traducido al francés, italiano y ruso.

Título: “Pauli. El espín. Los electrones bailan”

Libro de la colección: “Grandes ideas de la Ciencia”. RBA editores. Barcelona (2014)
ISBN: 978-84-473-7777-0. Traducido al francés e italiano.

Título: “Los neutrinos. Las partículas elementales que todo lo atraviesan”

Libro de la colección: “Un paseo por el Cosmos”. RBA editores. Barcelona (2015)
ISBN: 978-84-473-8307-8. Traducido al francés e italiano.

Título: “Los neutrinos. Las partículas elementales que todo lo atraviesan”

Conferencia impartida en la Facultad de Física (US) el 15 de diciembre de 2015 en conmemoración del premio Nobel de Física 2015.