

**Parte A. DATOS PERSONALES****Fecha del CVA**

05/06/2023

Nombre y apellidos	ALVARO CABALLERO AMORES		
DNI/NIE/pasaporte		Edad	●
Núm. identificación del investigador	ORCID	<a href="#">0000-0002-2084-0686</a>	
	SCOPUS Author ID	<a href="#">57208463507</a>	
	WoS Researcher ID	<a href="#">L-2713-2017</a>	

**A.1. Situación profesional actual**

Organismo	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA		
Dpto./Centro	QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA		
Dirección	EDIFICIO MARIE CURIE. CAMPUS DE RABANALES		
Teléfono	+34957218620	Correo electrónico	<a href="mailto:alvaro.caballero@uco.es">alvaro.caballero@uco.es</a>
Categoría profesional	PROFESOR TITULAR UNIV.	Fecha inicio	03/2012
Espec. cód. UNESCO	2303		
Palabras clave	QUÍMICA INORGÁNICA, QUÍMICA ESTADO SÓLIDO		

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

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
LICENCIATURA EN CIENCIAS QUÍMICAS	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	2000
DOCTOR EN QUÍMICA	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	2007

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

Número de sexenios: **3 de investigación** (tramos 2001-2006, 2007-2012, 2013-2018) y **1 de Transferencia de Conocimiento e Innovación** (tramo 2012-2017).

Número de Tesis Doctorales dirigidas en los últimos 10 años: 5 Tesis Doctorales con la máxima calificación (4 con Mención Internacional y 1 con Mención Industrial). Dirigiendo 6 Tesis actualmente.

Publicaciones totales en primer cuartil (Q1): 87 (de un total de 105 en revistas indexadas, 85%). 58% en primer decil.

Índice h: 35.

Citas totales (WOS) > 3400

Promedio citas/año durante los últimos 5 años (2018-2022, WOS) > 330 citas/año.

**Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM**

El Dr. Alvaro Caballero ocupa el puesto de Profesor Titular de la Universidad de Córdoba desde el año 2012, desarrollando su labor docente e investigadora en el Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química. Completó su formación doctoral en esta Universidad en el año 2007 bajo la supervisión del Prof. Julián Morales, complementando su investigación en la empresa S.E.A. Tudor (España) y la University of Saint Andrews (Reino Unido). Esta Tesis, bajo la modalidad de Doctorado Europeo, fue galardonada en el año 2008 con el Premio Extraordinario de Doctorado.

La actividad científica se ha centrado principalmente en los campos de estudio de la Electroquímica y Química del Estado Sólido, con especial dedicación al diseño de materiales avanzados funcionales y su aplicación al campo del almacenamiento energético. Fruto de esta actividad son los más de 100 artículos publicados en revistas internacionales de prestigio (más del 85% en revistas del primer cuartil, 56% en primer decil), así como las 170 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales. La relevancia de sus publicaciones se ve reflejada tanto en los índices de impacto de las revistas que recogen sus trabajos científicos como en el índice-h global (35) del conjunto de sus publicaciones. Participa como Editor de las revistas *Materials* y *Energies* (MDPI) y como revisor científico en 15 revistas internacionales dentro de los campos de especialización (Química de Materiales, Electroquímica, Energía). En los últimos años esta actividad científica ha sido acompañada por una intensa actividad formativa, dirigiendo 5 Tesis Doctorales (más 6 actualmente en desarrollo, una de ellas con Mención de Doctorado Industrial) y 11 Trabajos Fin de Máster.

Como miembro doctor del Grupo FQM-175 ha participado en 17 proyectos de I+D financiados por entidades públicas o privadas. La principal línea de investigación del grupo está dedicada

al estudio de materiales avanzados para sistemas de almacenamiento de energía. Esta línea está fuertemente consolidada gracias a la financiación recibida y la amplia experiencia de los miembros del grupo en los campos de Ciencia de Materiales y Electroquímica. Después de una etapa inicial de investigación básica, el grupo ha establecido relaciones con diferentes empresas para iniciar una etapa de investigación aplicada en baterías recargables con el objetivo principal de desarrollar y producir baterías comerciales en España. Actualmente, el Dr. Caballero es responsable de los contratos y proyectos de I+D con estas empresas, así como IP de Proyectos del Plan Nacional (Retos 2017, Retos 2020 y Pruebas de Concepto 2021) y Autonómico (Proyectos Excelencia 2020).

A nivel internacional, además de las múltiples colaboraciones activas con grupos de investigación de Centros de prestigio, forma parte del equipo de trabajo de tres actuaciones europeas en el campo del almacenamiento de energía: Interregional Partnership for Smart Specialisation “Advanced Materials For Batteries for Electro-mobility and Stationary Energy Storage”, European Technology & Innovation Platform (ETIP) “BatteRies Europe”, y la plataforma “European Battery Alliance”.

Dentro de las actividades de gestión, desde marzo de 2013 hasta abril de 2017 ocupó el cargo de Director del Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería de la UCO. Previamente, durante una etapa ocupó el cargo de Secretario del mismo Departamento. Destacar asimismo la participación como miembro de la Junta y Comisiones de la Facultad de Ciencias de la UCO, así como del Claustro Universitario.

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

### **C.1. Publicaciones (últimos 5 años)**

De acuerdo con la base de datos WOS, el número de artículos publicados en revistas indexadas en los últimos 5 años por parte del Dr. Alvaro Caballero suma un total de 45 ítems, con una media superior a 330 citas/año.

A continuación se indican 15 de las publicaciones más relevantes de este quinquenio.

Publicación 1: F.J. Soler-Piña, J. Morales, A. Caballero. **2023**. [Synergy between highly dispersed Ni nanocrystals and graphitized carbon derived from a single source as a strategy for high performance Lithium-Sulfur batteries](#). *Journal of Colloid and Interface Science*, 640, 990-1004, (IF: 9.965).

Publicación 2: F. Luna-Lama, V. Marangon, A. Caballero, J. Morales, J. Hassoun. **2023**. [Diffusional Features of a Lithium-Sulfur Battery Exploiting Highly-Microporous Activated Carbon](#). *ChemSusChem*, 16, e202202095, (IF: 9.140).

Publicación 3: P. Márquez, A. Benítez, A.F. Chica, M.A. Martín, A. Caballero. **2022**. [Evaluating the thermal regeneration process of massively generated granular activated carbons for their reuse in wastewater treatments plants](#). *Journal of Cleaner Production*, 366, 132685 (IF: 11.072).

Publicación 4: A. Benítez, J. Amaro, Y.C. Chien, A. Caballero, J. Morales, D. Brandell. **2022**. [Recent advances in lithium-sulfur batteries using biomass-derived carbons as sulfur host](#). *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 154, 11178, (IF: 16.799).

Publicación 5: P. Márquez, A. Benítez, M.A. Martín, A. Caballero. **2021**. [Simple and sustainable preparation of cathodes for Li/S batteries: Regeneration of granular activated carbon from the odour control system of a WWTP](#). *ChemSusChem*, 14, 3915, (IF: 9.140).

Publicación 6: A. Benítez, F. Luna-Lama, A. Caballero, E. Rodríguez-Castellón, J. Morales. **2021**. [Contribution to the understanding of the performance differences between commercial current collectors in Li-S batteries](#). *Journal of Energy Chemistry*, 62, 295-306, (IF: 9.676).

Publicación 7: A.Y. Tesio, J.L. Gómez-Camer, J. Morales, A. Caballero. **2020**. [Simple and Sustainable Preparation of Nonactivated Porous Carbon from Brewing Waste for High-Performance Lithium-Sulfur Batteries](#). *ChemSusChem*, 13, 3439-3446. (IF: 8.928)

Publicación 8: F.J. Soler-Piña, C. Hernández, A. Caballero, J. Morales, E. Rodríguez-Castellón, J. Canales-Vazquez. **2020**. [Highly graphitized carbon nanosheets with embedded Ni nanocrystals as anode for Li-ion batteries](#). *Nano Research*, 13, 86-94, (IF: 8.897)

Publicación 9: C. Hernández-Rentero, V. Marangon, M. Olivares, V. Gómez, A. Caballero, J. Morales, J. Hassoun. **2020**. [Alternative lithium-ion battery using biomass-derived carbons as environmentally sustainable anode](#). *J. Colloid Interf. Sci.*, 573, 396-408, (IF: 8.128).

**Publicación 10:** L. Barbosa, F. Luna-Lama, Y. González-Peña, A. Caballero. **2020.** [Simple and Eco-Friendly Fabrication of Electrode Materials and Their Performance in High-Voltage Lithium-Ion Batteries.](#) *ChemSusChem*, 13, 838-849, (IF: 8.928).

**Publicación 11:** D. Di Lecce, V. Marangon, A. Benítez, A. Caballero, J. Morales, E. Rodríguez-Castellón, J. Hassoun. **2019.** [High capacity semi-liquid lithium sulfur cells with enhanced reversibility for application in new-generation energy storage systems.](#) *Journal of Power Sources*, 412, 575-585, (IF: 8.247).

**Publicación 12:** A. Benítez, A. Caballero, J. Morales, J. Hassoun, E. Rodríguez-Castellón, J. Canales-Vazquez. **2019.** [Physical activation of graphene: An effective, simple and clean procedure for obtaining microporous graphene for high-performance Li/S batteries.](#) *Nano Research*, 13, 759-766, (IF: 8.183).

**Publicación 8:** A. Benítez, D. Di Lecce, G.A. Elia, A. Caballero, J. Morales, J. Hassoun. **2018.** [A Lithium-Ion Battery using a 3D-Array Nanostructured Graphene-Sulfur Cathode and a Silicon Oxide-Based Anode.](#) *ChemSusChem*, 11, 1512-1520, (IF: 7.411).

**Publicación 14:** A. Benítez, D. Di Lecce, A. Caballero, J. Morales, E. Rodríguez-Castellón, J. Hassoun. **2018.** [Lithium sulfur battery exploiting material design and electrolyte chemistry: 3D graphene framework and diglyme solution.](#) *J. Power Sources*, 397, 102-112. (IF: 7.467)

**Publicación 15:** C. Hernandez-Rentero, R. Córdoba, N. Moreno, A. Caballero, J. Morales, M. Olivares, V. Gómez. **2018.** [Low-cost disordered carbons for Li/S batteries: A high-performance carbon with dual porosity derived from cherry pits.](#) *Nano Research*, 11, 89-100. (IF: 7.994)

## C.2. Proyectos (últimos 5 años)

### **Proyecto 1:** PID2020-113931RB-I00

Denominación del proyecto: *Transición del litio al sodio en baterías metal-azufre: Avances hacia una tecnología de alta energía basada en elementos abundantes.*

Investigador responsable: Alvaro Caballero Amores (Universidad de Córdoba)

Nombre del programa: Convocatoria 2020 Proyectos de I+D+i Orientada a los Retos Sociedad

Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación

Periodo de ejecución: 01/09/2021 – 30/08/2024

Cuantía total: 124.630 € (+1 FPI)

### **Proyecto 2:** PDC2021-120903-I00

Denominación del proyecto: *Hacia un prototipo de batería Litio-Azufre segura, sostenible y eficiente.*

Investigador responsable: Alvaro Caballero Amores (Universidad de Córdoba)

Nombre del programa: Convocatoria 2021 de «Proyectos de I+D+i» para la realización de «Pruebas de Concepto»

Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación

Periodo de ejecución: 01/12/2021 – 30/11/2023

Cuantía total: 143.750 €

### **Proyecto 3:** TED2021-129314A-I00

Denominación del proyecto: *Valuable metals recovery from battery spent based on novel insertion materials and their industrial reuse by electrochemical technologies*

Investigador responsable: Rafael Trócoli (UCO). Participación: Equipo Investigador

Nombre del programa: «Proyectos Estratégicos Orientados a la Transición Ecológica y a la Transición Digital» 2021.

Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación

Periodo de ejecución: 01/12/2022 – 30/11/2024

Cuantía total: 178.907 €

### **Proyecto 4:** P20\_00432

Denominación del proyecto: *Valorización sostenible de lodos de EDAR en el desarrollo de baterías seguras para el almacenamiento de energías renovables.*

Investigador responsable: Alvaro Caballero Amores (Universidad de Córdoba)

Nombre del programa: Convocatoria 2020: Ayudas a proyectos I+D+i en el ámbito PAIDI 2020

Entidad Financiadora: Junta de Andalucía

Periodo de ejecución: 01/10/2021 – 31/12/2022

Cuantía total: 151.150 €

### **Proyecto 5:** PYC20 RE 048 UCO

Denominación del proyecto: *Valorización energética dual del Alpeorujo: biometanización avanzada y producción de carbones para baterías recargables sostenibles.*

Investigador responsable: José Ángel Siles (UCO). Participación: Equipo Investigador

Nombre del programa: Convocatoria 2021: Ayudas a proyectos I+D+i en el ámbito PAIDI 2020

Entidad Financiadora: Junta de Andalucía

Periodo de ejecución: 01/01/2022 – 31/12/2022

Cuantía total: 98.800 €

**Proyecto 6:** 1262384-RDenominación del proyecto: *Estrategias químicas, biológicas y energéticas para potenciar la sostenibilidad en el ciclo integral del agua y plantas de residuos sólidos urbanos.*Investigador responsable: M<sup>a</sup> Ángeles Martín (UCO). Participación: Equipo Investigador

Nombre del programa: Convocatoria 2020: Ayudas a proyectos I+D+i en el ámbito PAIDI 2020

Entidad Financiadora: Junta de Andalucía

Periodo de ejecución: 01/01/2020 – 31/12/2021

Cuantía total: 35.000 €

**Proyecto 7:** MAT2017-87541-RDenominación del proyecto: *Avances en la tecnología de baterías Litio-Azufre: rendimiento, seguridad y sostenibilidad.*

Investigador responsable: Alvaro Caballero Amores (Universidad de Córdoba)

Nombre del programa: Convocatoria 2017 de Proyectos de I+D+I del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad.

Entidad Financiadora: Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

Periodo de ejecución: 01/01/2018 – 30/09/2021

Cuantía total: 96.800 €

**C.3. Contratos, méritos tecnológicos o de transferencia (últimos 5 años)****Contrato 1:** OTRI- 12020023Denominación: *Desarrollo de ánodos alternativos al litio para baterías basadas en grafeno*

Investigador responsable: Alvaro Caballero Amores (Universidad de Córdoba)

Entidad financiadora: Grabat Energy S.L.

Periodo de ejecución: 02/03/2020 – 02/03/2023

Cuantía total: 36.300 €

**Contrato 2:** OTRI-12021189Denominación del contrato: *Materiales sostenibles y simulaciones predictivas para baterías de alto rendimiento*

Investigador responsable: Gustavo de Miguel (UCO). Participación: Equipo Investigador

Entidad financiadora: Mind Caps Smart Supercapacitor S.L.

Periodo de ejecución: 25/11/2021 – 31/08/2023

Cuantía total: 54.094 €

**Contrato 3:** OTRI-12015203Denominación del contrato: *SunFloWers: Baterías de flujo para aplicaciones solares, eólicas y microrredes residenciales*

Investigador responsable: Alvaro Caballero Amores (Universidad de Córdoba)

Entidad financiadora: Jofemar S.A.

Nombre del programa: Eureka Programme EU

Periodo de ejecución: 01/01/2016 – 01/01/2018

Cuantía total: 121.441 €

**Contrato 4:** OTRI-12015178Denominación: *Optimización de baterías recargables basadas en polímeros de grafeno*

Investigador responsable: Julián Morales (UCO). Participación: Equipo Investigador

Entidad financiadora: Grabat Energy S.L.

Periodo de ejecución: 19/01/2016 – 19/01/2019

Cuantía total: 274.029 €

**C.4. Patentes****Patente 1:** Referencia WO/2017/081182

Autores: Alvaro Caballero y Julián Morales

Título: *Carbon composites*

Países de prioridad: Mundial.

Fecha de publicación: 18/05/2017

Entidad titular y empresa que explota la patente: Grabat Energy S.L.

**Patente 2:** Referencia WO/2017/077152

Autores: Félix Guindulain, Julián Morales, Alvaro Caballero, J.C. Arrebola y Oscar Vargas

Título: *Process for obtaining dialkyl morpholinium bromide*

Países de prioridad: Mundial.

Fecha de publicación: 11/05/2017

Entidad titular y empresa que explota la patente: Jofemar S.A.

**C.5. Tesis doctorales****Tesis doctoral 1:** Doctorando: Oscar Andrés Vargas Ceballos.

Título: Estudio de materiales basados en grafeno para su uso como ánodos en baterías de Li-ión. Inicio: 2010 - Doctor: 2013. Mención Internacional. Publicaciones derivadas: 8.

Puesto actual: Profesor Ayudante (permanente) en la Univ. Indust. de Santander (Colombia).



Tesis doctoral 2: Doctoranda: Noelia Moreno Villegas.

Título: Estudio de carbones como electrodos en baterías Li/azufre de alta densidad de energía. Inicio: 2012 - Doctor: 2015. Mención Internacional. Publicaciones derivadas: 6

Puesto actual: Responsable de I+D de la empresa Grabat Energy S.L.

Tesis doctoral 3: Doctoranda: Almudena Benítez de la Torre.

Título: Estudio de materiales basados en grafeno para su uso en baterías de Litio-Azufre.

Inicio: 2014 – Doctor: 2018. Publicaciones derivadas: 6. Premio a mejor tesis doctoral RSEQ.

Puesto actual: Contratada postdoctoral Juan de la Cierva-incorporación (UCO).

Tesis doctoral 4: Doctoranda: Uxua Jiménez Blasco.

Título: Síntesis y caracterización de agentes complejantes de bromo para baterías de flujo Zinc-Bromo. Inicio: 2018 – Doctor: 2023. Mención Industrial.

Puesto actual: Contratada postdoctoral Univ. Pública de Navarra.

Tesis doctoral 5: Doctoranda: Celia Hernández Rentero.

Título: *Estudio de carbones como matrices para baterías de litio.*

Inicio: 2018 – Doctor: 2023. Mención Internacional. Publicaciones derivadas: 6.

Puesto actual: Profesora de Enseñanza Secundaria.

Tesis doctorales en desarrollo (P.D. Química Fina):

- Fernando Luna Lama (prevista en 07/2023, mención internacional)
- Francisco J. Soler Piña (FPU18/04745, prevista en 12/2023, mención internacional)
- Noelia Estrella Vicente (prevista 12/2023, doctorado industrial con empresa Grabat Energy)
- Alvaro Bonilla Toledano (FPU20/02673, prevista 10/2024, mención internacional)
- Jesús Manuel Blazquez Moreno (prevista 10/2024, mención internacional)
- Azahara Cardoso Almoguera (PRE2021-097150, prevista 10/2025, mención internacional)

## C.6. Dirección de Trabajos

Trabajos Fin de Grado: 14 (Química), 4 (Ciencias Ambientales), 2 (Bioquímica), 2 (Ingeniería en Recursos Energéticos y Mineros). Universidad de Córdoba.

Trabajos Fin de Máster: 11 (Máster en Química y Máster en Electroquímica). Univ. Córdoba.

## C.7. Premios

Premio 1: *Premio Extraordinario de Doctorado.* Fecha: 2008. Entidad: Univ. de Córdoba.

Premio 2: *VI Edición de los Premios a la Innovación en Eficiencia y Almacenamiento Energético.* Fecha: 2015. Entidad: SAFT Batteries.

Premio 3: Premio “*Mares Circulares 2019*” de la *Fundación Chelonia* (The Coca-Cola Foundation) por el proyecto titulado: Reciclando, reusando y reduciendo: estrategias químicas, biológicas y energéticas para la sostenibilidad en el ciclo integral del agua.

Premio 4: XII Premios Ricardo López Crespo de la Fundación Caja Rural del Sur, Proyectos de I+D+i en el ámbito de la Investigación Agroalimentaria. 2022.