

Plan 435 MÁSTER EN TÉCNICAS AVANZADAS EN QUÍMICA

Asignatura 54219 QUÍMICA VERDE

Grupo 1

### Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OP

### Créditos ECTS

3

### Competencias que contribuye a desarrollar

- G1.- Conocimiento del método científico.
- G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.
- G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.
- G4.- Competencias metodológicas.
- G5.- Capacidad para valorar la originalidad y creatividad.
- G6.- Capacidades de comunicación.
- G7.- Capacidad de trabajo en equipo.
- G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.
- G9.- Desarrollar el interés por la formación permanente.
- G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas
- E2.- Adquisición de destrezas técnicas generales para el estudio y resolución de
- E3.- Capacidad para iniciarse en la investigación en Química.
- E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de la investigación en Química.
- E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando la posible utilización de herramientas químicas para contribuir a su comprensión y resolución.
- E8.- Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización.
- E9.- Capacidad de detectar líneas de trabajo e investigación emergentes en el ámbito de la química o de sus aplicaciones.
- E14.- Capacidad de conocer y aplicar las metodologías asociadas a la Química Verde o Sostenible.
- E18.- Capacidad de conocer la normativa legal vigente referente a temas medioambientales

### Objetivos/Resultados de aprendizaje

Entender el concepto de la Sostenibilidad. Conocer los principios de la Química Verde o Sostenible y las principales técnicas operativas. Evaluar y analizar la importancia de la catálisis en la disminución de residuos y la mejora de la eficiencia de los procesos. Diferenciar los disolventes más adecuados para el medio ambiente. Analizar y evaluar las principales aplicaciones de los fluidos supercríticos y los líquidos iónicos. Identificar los tipos de materias primas renovables y sus aplicaciones en la obtención de energía. Conocer los tipos de fuentes de energía sostenible y evaluar su aprovechamiento.

### Contenidos

Introducción Histórica. Concepto y Principios de la Química Verde. Métodos Operativos en Química Verde: Catálisis, Disolventes Acuáticos, Fluidos Supercríticos y otros disolventes especiales. Ejemplos de Procesos ECO<sub>2</sub> respetuosos con el medio ambiente. Fuentes Renovables y Sostenibilidad.

### Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará: a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos o evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final. Ambas actividades tendrán un peso similar en la nota final.

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Actividades Presenciales	
ECTS (horas)	
Actividades no Presenciales	
ECTS (horas)	
Clases teóricas	
0,8 (20)	
Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos	
0,8 (20)	
Clases de problemas y seminarios	
0,2 (5)	
Preparación y resolución de ejercicios, problemas, presentaciones...	
0,4 (10)	
Asistencia a tutorías	
0,1 (2,5)	
Estudio y preparación de exámenes	
0,6 (15)	
Realización de exámenes y controles periódicos	
0,1 (2,5)	
Total horas presenciales	
1,2 (30)	
Total horas no presenciales	
1,8 (45)	
Total volumen de trabajo	
3 (75)	

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

CV Abreviado. Prof. Dra. Ana Carmen Albéniz Jiménez

---

### SITUACIÓN PROFESIONAL ACTUAL

Catedrática de Química Inorgánica

ORGANISMO: Universidad de Valladolid

FACULTAD, ESCUELA o INSTITUTO: Facultad de Ciencias

DEPT./SECC./UNIDAD ESTR.: IU CINQUIMA/ Departamento de Química Física y Química Inorgánica

DIRECCION POSTAL: Paseo de Belén, 7. 47011 Valladolid.

TELEFONO: 983-184621 FAX: 983-423013

CORREO ELECTRÓNICO: albeniz@qi.uva.es

WEB: <http://gircatalisishomogenea.blogs.uva.es/miembros/ana-carmen-albeniz/>

<http://gircatalisishomogenea.blogs.uva.es/>

---

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Estudio de reacciones de catálisis con metales aplicada a la síntesis de compuestos orgánicos de interés en Química Fina.
- Desarrollo de reacciones de síntesis de polímeros especiales
- Desarrollo de métodos de síntesis química medioambientalmente benignos ("Química Verde").

---

### FORMACION ACADEMICA Y PUESTOS ANTERIORES

Licenciada en Ciencias Químicas (Premio Extraordinario de Licenciatura), Universidad de Zaragoza.

Doctora en Ciencias Químicas (Premio Extraordinario de Doctorado), Universidad de Valladolid.

Estancia Postdoctoral (Becaria MEC/Fulbright, 2 años): Universidad de Yale (USA).

Reincorporación a la Universidad de Valladolid en 1991 y vinculada a ella desde entonces, primero como Profesora Titular y luego como Catedrática desde 2007.

---

### PUBLICACIONES

Autora de unos 60 trabajos publicados de investigación original en revistas de alto índice de impacto. Algunos artículos seleccionados más recientes:

AUTORES (p.o. de firma): I. Meana, A. Toledo, A. C. Albéniz, P. Espinet.

---

---

TITULO: "Detection and Reactivity of a Palladium Alkoxy carbene"

REF. REVISTA/LIBRO: Chemistry: A European Journal

CLAVE: A VOLUMEN: 18 PÁGINAS, INICIAL: 7658 FINAL: 7661

FECHA: 2012

AUTORES (p.o. de firma): I. Meana, A. C. Albéniz, P. Espinet.

TITULO: "Acyl-Carbene and Methyl-Carbene Coupling via Migratory Insertion in Palladium Complexes"

REF. REVISTA/LIBRO: Organometallics

CLAVE: A VOLUMEN: 31 PÁGINAS, INICIAL: 5494 FINAL: 5499

FECHA: 2012

AUTORES (p.o. de firma): S. Martínez-Arranz, N. Carrera, A. C. Albéniz, P. Espinet, A. Vidal-Moya

TITULO: "Batch Stille Coupling with Insoluble and Recyclable Stannylated Polynorbornenes"

REF. REVISTA/LIBRO: Advanced Synthesis & Catalysis

CLAVE: A VOLUMEN: 354 PÁGINAS, INICIAL: 3551 FINAL: 3560 FECHA: 2012

Artículo destacado en Synfacts, 2013, 9, 342.

AUTORES (p.o. de firma): J. A. Molina de la Torre, A. C. Albéniz

TITULO: "N-Heterocyclic Carbenes Supported on Vinyl Addition Polynorbornenes: A Recyclable and Recoverable Organocatalyst"

REF. REVISTA/LIBRO: ChemCatChem

CLAVE: A VOLUMEN: 6 PÁGINAS, INICIAL: 3547 FINAL: 3552

DOI: 10.1002/cctc.201402767

FECHA: 2014

AUTORES (p.o. de firma): . A. Toledo, I. Meana, A. C. Albéniz

TITULO: "Formal Gold-to-Gold Transmetalation of an Alkynyl Group Mediated by Palladium: A Bisalkynyl Gold Complex as a Ligand to Palladium"

REF. REVISTA/LIBRO: Chemistry: A European Journal

CLAVE: A VOLUMEN: 21 PÁGINAS, INICIAL: 13216 FINAL: 13220

FECHA: 2015

DOI: 10.1002/chem.201501813

AUTORES (p.o. de firma): . R. García-Loma, A. C. Albéniz

TITULO: "Poly(*w*-bromoalkylnorbornenes-co-norbornene) by ROMP-hydrogenation: a robust support amenable to post-polymerization functionalization"

REF. REVISTA/LIBRO: RSC Advances

CLAVE: A VOLUMEN: 5 PÁGINAS, INICIAL: 70244 FINAL: 70254

FECHA: 2015

DOI: 10.1039/c5ra15187b

AUTORES (p.o. de firma): . Sheila Martínez-Arranz, David Presa-Soto, Gabino A. Carriedo, Alejandro Presa Soto, Ana C. Albéniz.

TITULO: "Polyphosphazenes for the Stille reaction: A new type of recyclable stannyl reagents"

REF. REVISTA/LIBRO: Dalton Trans.

CLAVE: A VOLUMEN: 45 PÁGINAS, INICIAL: 2227 FINAL: 2236

FECHA: 2016

DOI: 10.1039/C5DT02670A

Autora de varios capítulos en libros y en las enciclopedias:

"Encyclopedia of Inorganic Chemistry" (John Wiley and Sons Ltd., 1994) 1º y 2º ediciones.

Comprehensive Organometallic Chemistry III (Elsevier, 2006).

---

#### PATENTES

Autora de 3 patentes.

---

#### OTROS

Conferenciante invitada entre otras recientes en el XXVI Reunión del Grupo Especializado de Química Organometálica de la RSEQ (Santiago de Compostela 2008), en el 3rd EUCHEMS Chemistry Congress (Nuremberg 2010) y en la XXXIII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química (Valencia 2011).

Codirectora de 8 Tesis doctorales defendidas y 4 en fase de realización.

Vicepresidenta del Grupo Especializado de Química Organometálica de la RSEQ (2010-14). Miembro de la RSEQ y de la American Chemical Society.

Coordinadora del área de Química de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, ANEP (2012-15).

---

Breve CV de Fernando Villafañe:

Licenciatura y Doctorado en Ciencias Químicas por la Universidad de Valladolid.

Contratado como Químico en Maybridge Chemical. Co. Ltd. de 1-7-1981 a 31-8-1981 y de 1-7-1982 a 31-8-1982.

Profesor Ayudante Contratado, Universidad de Valladolid. De 15/04/1983 a 30/09/1992.

Becario del Subprograma MEC/Fulbright en los Estados Unidos de América desde el 1-9-1990 hasta el 31-8-1991.

Estancia en el Massachusetts Institute of Technology.

Profesor Asociado, Universidad de Valladolid. De 01/10/1992 a 24/01/1993.

---

Profesor Titular de Universidad, Universidad de Valladolid. Desde 25/01/1993. Acreditado para catedrático con fecha 8 de septiembre de 2009 (Referencia 2009-001610).

Estancias cortas en las Universidades de Bristol (Inglaterra), de Würzburg (Alemania), y de Franche-Comté (Besançon, Francia).

Investigación en Química Organometálica y de Coordinación de diferentes metales de transición.

Autor de más de 45 artículos en revistas científicas internacionales. Algunas publicaciones recientes:

"Homo- and heteropolymetallic 3-(2-pyridyl)pyrazolate manganese and rhenium complexes". M. Arroyo, P. Gómez-Iglesias, N. Antón, R. García-Rodríguez, E. C. B. A. Alegria, A. J. L. Pombeiro, D. Miguel, F. Villafañe. Dalton Transactions, 2014, 43, 4009-4020

"Dynamic behavior in solution of seven-coordinated transition metal complexes". F. Villafañe, Coordination Chemistry Reviews, 2014, 281, 86-99

"Pyrazolylamidino Ligands from Coupling of Acetonitrile and Pyrazoles: A Systematic Study". P. Gómez-Iglesias, M. Arroyo, S. Bajo, C. Strohmam, D. Miguel, F. Villafañe. Inorganic Chemistry, 2014, 5, 12437-12448 .

"Structural Consequences of an Extreme Difference between the Trans Influence of the Donor Atoms in a Palladacycle". S. G. Koller, R. Martín-Romo, J. S. Melero, V. P. Colquhoun, D. Schilbach, C. Strohmam, F. Villafañe. Organometallics, 2014, 33, 7329-7332.

Cargos de representación: Decano de la Facultad de Ciencias, Universidad de Valladolid (Desde el 13 de marzo de 2008). Miembro del Consejo de Gobierno de la Universidad de Valladolid (desde el 16 de abril de 2009), y miembro de la Miembro de las siguientes Comisiones del Consejo de Gobierno de la Universidad de Valladolid: Comisión de Investigación (desde abril de 2008 hasta diciembre de 2010), Comisión de Estudiantes y Empleo (desde abril de 2008 hasta diciembre de 2010), Comisión de Economía (desde diciembre de 2010), Comisión de Profesorado (desde diciembre de 2010).

Cargos profesionales: Elegido Presidente de la Asociación de Químicos de Castilla y León (AQCyL) (febrero 2011).

FRANCISCO JOSE PULIDO PELAZ

Puesto Académico: Catedrático de Química Orgánica

Investigador Responsable del G.I.R.: "Síntesis Estereoselectiva con Compuestos Organometálicos de grupo IV"

Línea de investigación: Compuestos Organosilícicos en Síntesis

Correo electrónico: pulido@qo.uva.es

Teléfono: 983-423210

Publicaciones más relevantes:

Title: One-pot multicoupling reaction of silylcopper reagents, organolithium compounds and  $\alpha,\beta$ -unsaturated nitriles

Author(s): Pulido FJ, Barbero A, Blanco Y

Source: ORGANIC & BIOMOLECULAR CHEMISTRY Vol: 9 Pags: 1454-1458 Published: 2011

Title: Intramolecular ene reaction of epoxyallylsilanes: Synthesis of allyl- and vinylsilane-functionalized cyclohexanols

Author(s): Barbero A, Castreno P, Fernandez G, et al.

Source: JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY Vol: 70 Pags: 10747-10752 Published: 2005

Title: Allylstannanes and vinylstannanes from stannylcupration of C-C multiple bonds. Recent advances and applications in organic synthesis

Author(s): Barbero A, Pulido FJ

Source: CHEMICAL SOCIETY REVIEWS Vol: 34 Pags: 913-920 Published: 2005

Title: Silylcuprates from allene and their reaction with  $\alpha,\beta$ -unsaturated nitriles and imines. Synthesis of silylated oxo compounds leading to cyclopentane and cycloheptane ring formation

Author(s): Barbero A, Blanco Y, Pulido FJ

Source: JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY Vol: 70 Pags: 6876-6883 Published: 2005

Title: Spiro-cyclopropanation from oxoallylsilanes

Author(s): Barbero A, Castreno P, Pulido FJ

Source: JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY Vol: 127 Pags: 8022-8023 Published: 2005

Title: Addition of organometallic compounds to tin-containing cyclic ketones. Remote stereocontrol induced by the stannyl group

Author(s): Barbero A, Pulido FJ, Rincon JA

Source: JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY Vol: 125 Pags: 12049-12056 Published: 2003

Title: Remote stereocontrol in carbonyl additions promoted by vinylstannanes

Author(s): Barbero A, Pulido FJ, Rincon JA, et al.

## Idioma en que se imparte

Español

---