

**INCENTIVOS A LA CONTRATACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR DOCTOR
Convocatoria 2019****Organismo: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS****1. Resumen de la propuesta**

En la presente propuesta se solicita ayuda para la contratación de 8 Doctores con el fin de atender necesidades esenciales de los grupos de Investigación del **Instituto de Investigaciones Química** (IIQ), instituto mixto entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Sevilla. Las líneas de investigación de los **11 grupos de Investigación** del IIQ, abarcan un amplio abanico de temáticas que van desde la catálisis y el desarrollo sostenible, hasta el estudio de las bases moleculares de distintas enfermedades, pasando por la química verde, la mejora del medio ambiente, los alimentos funcionales, los bio- y nanomateriales, el desarrollo de nuevos fármacos o la nanomedicina. A pesar de su juventud, el IIQ se ha posicionado ya como uno de los centros de referencia en química a nivel autonómico, nacional e internacional. Esto se debe a la excelencia de sus investigadores, avalada por una productividad científica que recoge 619 artículos en los últimos 10 años en revistas de alto impacto, la inmensa mayoría de las cuales pertenecen al primer cuartil de las áreas de química multidisciplinar, química organometálica, química orgánica, química médica, bioquímica, biología molecular y otras áreas afines. El IIQ tiene, igualmente, una gran capacidad de transferencia de tecnología, como lo demuestra su cartera de 16 patentes nacionales e internacionales, 3 de las cuales están licenciadas al tejido productivo, así como la creación de una EBT. La capacidad formativa del IIQ está, a su vez, confirmada por la formación de más de 61 doctores en los últimos 10 años, de los que la práctica totalidad desarrolla su actividad profesional en el sector público o privado, con algunos ocupando puestos directivos en Instituciones y Universidades prestigiosas nacionales e internacionales.

Sin embargo, este nivel científico construido durante décadas, puede verse seriamente amenazado ante la falta de personal científico en todos los niveles y, especialmente, a nivel pre- y post-doctoral. El efecto de la crisis económica en la política científica Estatal y Autonómica ha tenido consecuencias graves en investigación. Lamentablemente, los laboratorios se han vaciado en gran medida y se ha roto la cadena de transmisión de conocimiento y experiencia. Para mantener el nivel productivo, los Investigadores Principales se ven obligados a realizar tareas de laboratorio que antes realizaban investigadores noveles, doctores y técnicos,

detrayendo tiempo de otras dedicaciones fundamentales, como, por ejemplo, la búsqueda de fuentes de financiación, la participación en redes científicas o el establecimiento de contactos con el sector empresarial. Afrontar con perspectivas de éxito convocatorias como las del próximo programa marco *Horizon Europe* de la Unión Europea, donde se va a repartir buena parte de los recursos científicos, en estas condiciones, resulta poco menos que una quimera.

La presente petición permitirá al IIQ conseguir una masa crítica que pueda mantener el estándar de calidad adquirido y obtener recursos suficientes para afrontar los objetivos del PAIDI.

2. Trayectoria en I+D+i de la entidad solicitante

2.1. *Experiencia previa.*

El Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ) se integra en el Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (CicCartuja) y, como el propio Centro, tiene carácter de Instituto mixto entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Sevilla. Su trayectoria está ligada, por tanto, a la de ambas instituciones.

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Adscrita al Ministerio de Ciencia, Investigación y Universidades, a través de la Secretaría General de Coordinación de Política Científica, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras.

El CSIC desempeña un papel central en la política científica y tecnológica, ya que abarca desde la investigación básica a la transferencia del conocimiento al sector productivo. El motor de la investigación lo forman sus centros e institutos, distribuidos por todas las comunidades autónomas, y sus más de 15.000 trabajadores, de los cuales más de 3.000 son investigadores en plantilla y otros tantos doctores y científicos en formación. El CSIC cuenta con el 6% del personal dedicado a la Investigación y el Desarrollo en España, que genera aproximadamente el 20% de la producción científica nacional. Además, gestiona un conjunto de importantes infraestructuras, la red más completa y extensa de bibliotecas especializadas y cuenta con unidades mixtas de investigación.

Los Grupos de Investigación son las unidades elementales, de carácter específico, que han sido creadas para la consecución de objetivos científicos mediante la ejecución de proyectos de investigación financiados a través de convocatorias de concurrencia competitiva y contratos con entidades públicas o privadas.

Los Grupos de Investigación se ubican en 120 institutos, propios y mixtos (cogestionados con Universidades, Comunidades Autónomas y otros organismos), que se distribuyen por todas las Comunidades Autónomas. Algunos institutos reciben apoyo de un centro de prestación de servicio, constituido por unidades de apoyo y soporte a la investigación, como es el caso del cicCartuja.

El Centro de Investigaciones Científicas "Isla de la Cartuja" (cicCartuja), que aloja al IIQ, está enclavado en el Parque Científico y Tecnológico de Sevilla (PCT Cartuja), y fue fundado en 1995 por acuerdo de la Junta de Andalucía, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de Sevilla (US). El cicCartuja alberga a tres Institutos mixtos del CSIC y de la US:

- Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (IBVF)

- Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMS)
- Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ)

El Centro nace con la misión de promover un entorno propicio para la investigación de excelencia en las áreas de la Química, la Biología y Ciencias de Materiales, promover la interdisciplinariedad y contribuir al desarrollo científico, tecnológico y económico de Andalucía.

La necesidad de potenciar la innovación en el ámbito de la química en Andalucía, de aprovechar al máximo los recursos existentes y de afrontar con garantías los nuevos retos en sostenibilidad y desarrollo económico fueron, a grandes rasgos, los motivos principales para la creación del IIQ. Desde sus inicios, como queda recogido en el convenio de creación, refrendado en los correspondientes procesos de evaluación de planes estratégicos de centros e institutos del CSIC para los periodos 2005-2009, 2010-2013, 2014-2017, 2018-2021 el IIQ tiene la misión de generar conocimiento en el área de la química, mediante la investigación básica de excelencia y la interacción con otras áreas del saber, así como el establecimiento de relaciones con el entorno productivo que faciliten la transferencia de resultados. El Instituto consta de dos Departamentos, el Departamento de Química Bioorgánica y el Departamento de Química Organometálica y Catálisis Homogénea, que comparten la instrumentación científica y los servicios del Instituto, así como los objetivos generales, que de acuerdo a lo recogido en el convenio de creación abarcan:

- Contribuir al desarrollo de la investigación en química, al progreso del conocimiento y al avance tecnológico e industrial.
- Estimular y apoyar las actividades de investigación en estrecha conexión con tareas de formación en la Universidad de Sevilla.
- Promover y facilitar la investigación en los campos de la Química Orgánica, Química Inorgánica, Química de los Carbohidratos, Química Organometálica, Bioquímica, Enzimología, Péptidos, Proteínas y Síntesis Química.
- Proporcionar a los jóvenes graduados un camino para acceder a la carrera científica
- Promover las relaciones con otros Institutos de Investigación tanto en España como en el extranjero y las colaboraciones en áreas afines.
- Estimular las relaciones científicas internacionales y el intercambio de información.

2.2. Personal del IIQ

El Instituto, cuenta actualmente con **33 investigadores** de plantilla, **20** pertenecientes a las escalas científicas del **CSIC** y **13 de la Universidad de Sevilla**. La plantilla perteneciente al CSIC está compuesta por 5 Profesores de Investigación, 4 Investigadores Científicos, 11 Científicos Titulares, un investigador ad Honorem, 5 técnicos y una administrativa. La plantilla perteneciente a la US cuenta, por su parte, con 2 Catedráticos, 6 Profesores Titulares y 4 Profesores Contratados Doctor, y un técnico que pertenece al centro pero que se encarga del servicio de RMN, gestionado por el IIQ. Como personal Investigador Joven tenemos 2 Investigadores del Programa “Ramón y Cajal”, uno del Programa “Juan de la Cierva”, y 4 investigadores post-doctorales contratados con cargo a proyectos y convocatorias públicas competitivas.

3. Descripción y objetivos de la actividad de I+D+i a desarrollar por cada una de las áreas científico-técnicas(1). Excelencia científica de la propuesta

3.1. Investigación en el IIQ

El IIQ está organizado internamente en dos Departamentos: el **Departamento de Química Organometálica y Catálisis Homogénea** y el **Departamento de Química Bioorgánica**, que comparten la instrumentación científica y los servicios del Instituto, así como los objetivos generales.

Las líneas de investigación de sus **11 grupos de Investigación**, abarcan un amplio abanico de temáticas que van desde la catálisis y el desarrollo sostenible, hasta el estudio de las bases moleculares de distintas enfermedades, pasando por la química verde, la mejora del medio ambiente, los alimentos funcionales, los bio- y nanomateriales, el desarrollo de nuevos fármacos o la nanomedicina.

3.2. Relación de Grupos, investigadores y líneas de investigación del IIQ, y los proyectos donde se integrarán los doctores contratados

Química organometálica: Estructura, Reactividad y Aplicaciones (QUIMERA) (IP. Prof. Ernesto Carmona Guzmán)

Líneas de Investigación

- *Reacciones de ruptura y formación de enlaces C-H, Si-H, C-C, C-O, Si-Si y otros similares, inducidas de manera selectiva por complejos de metales de los grupos 9 y 10.*
- *Desarrollo de nuevos conceptos en química y catálisis cooperativa*
- *Catálisis Asimétrica.*
- *Compuestos Organometálicos de metales del grupo 6 (Mo y W). Estudio del enlace Metal-Metal.*
- *Estudios computacionales de reacciones organometálicas*

Referencia de proyectos: **ERC Starting Grant** (CoopCat; **1.445.000€**; 01/02/2018-31/01/2023); Proyecto Ministerio (CTQ2016-75193-P; **120.000€**; 30/12/2016-29/12/2019).

Grupo de Química Bioorgánica y Supramolecular de Carbohidratos (IP. Dr. José Manuel García Fernández).

Líneas de Investigación

- *Desarrollo de glicofármacos para el tratamiento de desórdenes metabólicos.*
- *Sistemas de transporte de fármacos y genes: vectores no virales.*
- *Tecnologías limpias aplicadas a la preparación de alimentos funcionales.*

Referencia de proyectos: Proyecto Ministerio (RTI2018-097609-B-C21; **145.200,00 €** 01/01/2019-31/12/2021); Proyecto Junta Andalucía (P12-FQM-1467; **177.744 €**; 16/05/2014-16/02/2019).

Grupo de Catálisis Asimétrica (IP. Dr. José María Lassaletta Simon)

Líneas de Investigación

- *Catálisis Asimétrica Atroposelectiva*
- *Diseño de Ligandos: Hidrazonas y Carbenos N-heterocíclicos*
- *Organocatálisis Asimétrica.*

Referencia de proyectos: Proyecto Ministerio (CTQ2016-76908-C2-1-P; **116.000€**; 30/12/2016-20/12/2019); Proyecto Junta Andalucía (P12-FQM-1078; **273.894€**; 16/05/2014-16/02/2019).

Grupo de Síntesis Asimétrica y Nanosistemas Funcionales (IP. Dr. Nouredine Khiar El Wahabi).

Líneas de Investigación

- Síntesis Asimétrica Promovida por Derivados Quirales de Azufre
- Catálisis Asimétrica Utilizando Ligandos Derivados de Hidratos de Carbono
- Síntesis de Sistemas Nanométricos Funcionales.

Referencia de proyectos: Proyecto Ministerio (CTQ2016-78580-C2-1-R; **90.000€**; 30/12/2016-29/12/2019, COST “Functional Glyconanomaterials for the Development of Diagnostics and Targeted Therapeutic Probes” (Ref. **CA18132**).

Laboratorio de Glicosistemas (IP. Dr. Pedro Nieto Mesa)

Líneas de Investigación

- Reconocimiento de glicosaminoglicanos por proteínas.
- Estructura tridimensional de Carbohidratos y Complejos con sus Receptores: Resonancia Magnética Nuclear y Modelización Molecular.
- Sistemas multivalentes de carbohidratos. Aplicaciones como inhibidores de la infección de patógenos y en la modulación de la respuesta inmune.

Referencia de proyectos: Juan de la Cierva-incorporación 2015 (IJCI-2015-23272; **64.000€**; 01/01/2017-31/12/2018); Proyecto Redes ARADYAL (RD16/0006/0011; **125.385€**; 01/01/2017-31/12/2021); Proyecto Ministerio (Ref. CTQ2017-86265-P); Proyecto Junta Andalucía (P12-FQM-1303; **241.254 €**; 16/05/2014-16/02/2019).

Grupo de Síntesis Organometálica y Aplicaciones Catalíticas (OSACA) (IP. Prof. Margarita Paneque)

Líneas de Investigación

- Síntesis y aplicaciones catalíticas de metalaciclos.
- Reacciones de transferencia de hidrógeno y su aplicación a la síntesis de compuestos orgánicos
- Síntesis y aplicaciones catalíticas de nanopartículas

Referencia de proyectos: Proyecto Ministerio (CTQ2016-80814-R; **90.000€**; 30/12/2016-29/12/2019); COOPB20248 (**9.200€**; 01/01/2017-31/12/2018); Acción COST (CA15106; **136.000€**; 21/03/2016-20/03/2020).

Grupo de Desarrollo de Catalizadores para Procesos de Interés Industrial (IP. Prof. Juan Cámpora Pérez).

Líneas de Investigación

- Catalizadores para la polimerización y oligomerización de olefinas.
- Catalizadores para el aprovechamiento de recursos químicos sostenibles.
- Organometálica Básica.
- Estudios computacionales de reacciones organometálicas.

Referencia de proyectos: Proyecto Ministerio (PGC2018-095768-B-I00; **93.100€**; 01/01/2019-31/12/2021); 201580E086 (**37.917€**; 01/10/2015-30/09/2018).

Grupo de Diseño de Moléculas Organometálicas y Aplicaciones (IP. Dr. Salvador Conejero Iglesias)

Líneas de Investigación

- *Complejos de platino pobre en electrones estabilizados por carbenos N-heterocíclicos.*
- *Complejos de Niquel con ligandos pincer bis(fosfino)borilo.*
- *Síntesis de nanopartículas metálicas*

Referencia de proyectos: Proyecto Ministerio (CTQ2016-76267-P; 66.000€; 30/12/2016-29/12/2019); Proyecto Junta Andalucía (P12-FQM-2126; **158.544€**; 16/05/2014-16/02/2019).

En concreto, en esta convocatoria se solicita la incorporación de ocho Doctores a los grupos de investigación del IIQ, con un impacto directo en las siguientes líneas prioritarias/tareas de I+D+i del IIQ, todas ellas alineadas con los objetivos del PAIDI:

Línea 1. Desarrollo de nuevos conceptos en química organometálica y catálisis cooperativa.

Tareas. *Desarrollo de nuevos sistemas cooperativos para la activación de pequeña molécula y su aplicación en catálisis. El doctor contratado se encargará sintetizar sistemas cooperativos basados en estrategias muy poco exploradas en el área de la catálisis (ej: FLP bimetálicos) con el objeto de desarrollar procesos catalíticos de alto impacto como el acoplamiento de CO₂ y etileno, la hidrogenación con amoníaco o la despolimerización de plásticos.*

Línea 2. Desarrollo de sistemas inteligentes de transporte de fármacos para el tratamiento del cáncer.

Tareas. *El candidato realizará tareas de diseño y síntesis de moléculas anfifílicas autoorganizables en nanopartículas orgánicas (NPOs). Se encargará, igualmente, de la evaluación de la idoneidad de las NPOs como sistemas de transporte selectivo y liberación controlada de fármacos. Colaborará activamente en la redacción de los trabajos así como en la dirección de alguno de los TFMs que se realicen en el grupo.*

Línea 3. Desarrollo de glicofármacos para el tratamiento de desórdenes metabólicos

Tareas. *Diseño y síntesis de glicomiméticos para la regulación de enzimas que procesan carbohidratos, especialmente enzimas glicosidasas, sensibles a estímulos externos, tales como el pH y a la luz, y el estudio de sus mecanismos de acción. El Doctor se formará, además de en química de carbohidratos, en técnicas de medida de constantes de inhibición, técnicas cromatográficas (HPLC y cromatografía de gases), espectroscopías de RMN, fluorescencia y UV, fotofarmacología, fotocromismo. También adquirirá experiencia en trabajo multicolaborativo, el análisis de datos de relación estructura-actividad y estudios de interacciones con enzimas humanas in vitro.*

Línea 4. Desarrollo de nuevos conceptos en síntesis asimétrica.

Tareas. *Desarrollo de procedimientos de síntesis de compuestos funcionalizados de quiralidad axial (biarilos y heterobiarilos), empleando para ello procedimientos de Resolución/Transformación Cinética Dinámica y desimetrización. Además de contribuir en el campo experimental con el diseño de ligandos, reactivos, y procesos, supervisará a estudiantes de doctorado del grupo*

Línea 5. Desarrollo de compuestos y sistemas multivalentes capaces de actuar como ligandos para receptores de tipo Lectina C o TLRs, presentes en células del sistema inmune como las células dendríticas.

Tareas. *La persona que se incorpore desarrollará nuevas estrategias sintéticas para alcanzar los objetivos propuestos. Se encargará del diseño y también de la ejecución de la*

síntesis. Diseñará los ensayos biológicos necesarios para evaluar la actividad de los nuevos compuestos que se realizarán a través de las colaboraciones que tiene el grupo. Participará de forma activa en la dirección de al menos un estudiante predoctoral del grupo del que será codirector de Tesis.

Línea 6. *Desarrollo de nuevas reacciones de transferencia de hidrógeno y su aplicación a la síntesis de compuestos orgánicos.*

Tareas. *Síntesis y caracterización de especies organometálicas homogéneas y coloidales. Realización y análisis de ensayos catalíticos. Estudios mecanísticos mediante espectroscopía de RMN.*

Línea 7. *Desarrollo de nuevas rutas de activación y funcionalización de moléculas orgánicas por métodos no convencionales.*

Tareas. *Síntesis de catalizadores de níquel y platino estabilizados por ligandos borilo y carbeno N-heterocíclico. Estudios de reactividad de activación de moléculas pequeñas (H_2 , CO_2 , NH_3 , etc), boranos y silanos y procesos de funcionalización estequiométrica y catalítica de enlaces carbono-hidrógeno de hidrocarburos.*

Línea 8. *Desarrollo de nuevos catalizadores para el aprovechamiento de recursos químicos sostenibles*

Tareas. *Diseño, síntesis y ensayo de catalizadores homogéneos basados en metales abundantes y no tóxicos de la primera serie de transición o de los grupos principales que puedan servir como alternativa a los catalizadores basados en metales preciosos. El diseño de estos catalizadores se basa en el diseño racional de relaciones cooperación metal-ligando, cuyo objeto es lograr la funcionalidad del catalizador permitiendo que el ligando supla algunas de las funciones del metal.*