



**UNIVERSIDAD:**

Universidad Pública de Navarra

**AREA WIT:**

Automoción, Mecatrónica y Manufactura Avanzada

Salud

Energía

IA

**NOMBRE DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA WIT**

Nanoestructura 2D para Aplicación de Terapia

**PROGRAMA DE DOCTORADO: Doctorado en Química Sintética e Industrial**

**DESCRIPCIÓN COMPLETA DE LA LÍNEA**

Este proyecto, multidisciplinar, tiene como objetivo proporcionar el conocimiento fundamental del novedoso sistema terapéutico multimodal no invasivo para el tratamiento del cáncer de cuello uterino basado en nanoestructuras 2D multifuncionales altamente biocompatibles. El cáncer de cuello uterino se encuentra entre las principales causas de muertes relacionadas con el cáncer en mujeres de todo el mundo. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar una terapia contra el cáncer de cuello uterino más eficaz con efectos secundarios mínimos para un paciente que actuará localmente.

Hasta el momento, se ha aplicado un enfoque terapéutico combinado que actúa localmente contra el cáncer de cuello uterino, pero no se han aprovechado las ventajas de combinar la terapia fotodinámica (TFD) y la quimioterapia. La TFD y la hipertermia utilizan las propiedades internas de las nanopartículas con propiedades de fotosensibilidad, se pueden usar para la terapia controlada y dirigida y la administración de fármacos mediante el uso de estímulos externos (luz). El sistema híbrido avanzado que se desarrollará durante este proyecto se



basará en nanomateriales 2D basados en carbono (grafeno u óxido de grafeno) que servirán como vehículo para los fármacos basados con metales en su composición.

Los nanomateriales basados en carbono son altamente biocompatibles, biodegradables y tienen numerosas posibilidades de modificación de superficies. Sin embargo, entre cientos de compuestos/nanoportadores fabricados semanalmente, no es fácil seleccionar aquellos capaces de avanzar hacia aplicaciones casi humanas. Por ello, es de suma importancia recopilar conocimientos detallados sobre sus propiedades y mecanismos de acción. Esta propuesta ofrece a la comunidad científica y en general llenar el conjunto de conocimientos con datos relacionados con las propiedades de los materiales y sus efectos biológicos que apuntan a su potencial en aplicaciones médicas.

Para lograr estos objetivos, los investigadores de la UPNA, apoyados con una red bien establecida de colaboradores nacionales e internacionales, unificarán su experiencia y recursos. Varias instituciones participarán en el proyecto para apoyarlo, como el Sincrotrón ALBA en Barcelona y Serbia (Instituto de Ciencias Nucleares VINČA), que cubren todas las áreas científicas necesarias para el éxito del proyecto: ciencia de materiales/nanotecnología, química y bioquímica.

#### **GRUPO DE INVESTIGACIÓN:** Tecnologías y Aplicaciones Ambientales (TAMA)

- Coordinador: Gil, Antonio
- Tutor de la propuesta: Algarra, Manuel

<http://www.unavarra.es/pdi?uid=1806&dato=descripcion>

<http://www.unavarra.es/pdi/?uid=1806&dato=descripcion&languageId=1>

- Departamento de Ciencias
- Email: [manuel.algarra@unavarra.es](mailto:manuel.algarra@unavarra.es)
- Teléfono: +34 948169822 / +34 657838096

#### **MIEMBROS DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:**

Dr Antonio Gil, Prof. Catedrático de Ingeniería Química.

Dr Sophia A. Korili, Prof. en Ingeniería Química



Dr Manuel Algarra González, Investigador Doctor INAMAT<sup>2</sup>  
Dr Eluxka Almandoz. Prof. Asociado.  
Dr Leticia Santamaría Arana, Investigadora Postdoctoral (Programa Margarita Salas).  
Dr Elissa Gabriela Herrera. Investigadora Postdoctoral (Programa Maria Zambrano)  
Dr Jhonny Villarroel Rocha. Investigadora Postdoctoral (Programa Maria Zambrano).  
Helir Joseph Muñoz, Estudiante de Doctorado (Universiad Publica de Navarra).  
Soufiane El Mahmoudi, Estudiante de Doctorado  
Aziza Imene Boulahbal, Estudiante de Doctorado  
Sara Vinacua Conde, Investigadora

### **OTRAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO:**

- Desarrollo de materiales híbridos organo-inorgánicos con aplicaciones ambientales como adsorbentes y catalizadores.
- Desarrollo de nuevos fotocatalizadores para la obtención de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
- Procesos de oxidación avanzada para el tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Procesos de foto degradación UV-visible de contaminantes orgánicos emergentes presentes en aguas residuales.
- Captura, almacenamiento y recuperación de CO<sub>2</sub> mediante reformado y reducción de metano.
- Procesos de separación y purificación de corrientes líquidas.
- Desarrollo de filtros cerámicos con aplicaciones antibacterianas.
- Síntesis de Nanopartículas basadas en Carbono para diferentes propósitos: terapia contra el cáncer, sensores, catálisis, tratamiento de plantas, etc.

Entidades involucradas en las líneas de investigación y persona de contacto:

### **ENTIDADES ACADÉMICAS:**

- Grupo Sol-Gel, Universidade de Franca (Brasil): Prof. Katia J. Ciuffi.
- Instituto Boreskov de Catálisis (Rusia): Dra. María N. Timofeeva.
- Grupo Materiales Funcionales y Catálisis, Universidad de Nariño (Colombia): Dr. Luis A. Galeano.
- Instituto de Materia Condensada y Nanociencias. Université Catholique de Louvain (Bélgica): Prof. Eric Gaigneaux.
- Universidad de Limerick (Irlanda). Dra. Teresa Curtin.
- Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (Perú). Dr. S. Huangal.
- Universidad de Málaga. Prof. Juan Soto y M<sup>a</sup> Soledad Pino



- Universidad de Belgrado: Prof. M. Petkovic (VINCA) y Prof. K. Radotić (IRMS).
- Sincrotrón ALBA Barcelona (España): Dr. T. Ducić
- College University of New York: Prof. Teresa J. Bandosz
- Universidad de Oporto: Prof. L. Pinto da Silva y J.E. Rodríguez-Borges

### **ENTIDADES INDUSTRIALES:**

- IDALSA, S.L. Fernando Lou/Jonathan J. Torrez Herrera
- Micromeritics Instrument Corporation (EE.UU.). Dr S. Yunes

Codirección de tesis doctorales con universidades internacionales o instituciones no académicas:

1. Contribución al estudio de la modificación de las propiedades texturales de una saponita pilarizada con Al<sub>13</sub> como soporte de catalizadores de Pt y Pt-Ce. Mario Barrera Vargas (Colombia). 12/11/2006. Universidad Nacional de Colombia (Colombia). Codirección.
2. Peroxidación catalítica de contaminantes orgánicos en medio acuoso utilizando una bentonita modificada con Al y Fe, Cu o Mn. Luis Alejandro Galeano (Colombia). 21/12/2011. Universidad de Salamanca. Codirección.
3. Implementación de metodologías de producción más limpia en el área de Salcajá, Cuenca alta del río Samalá, en el occidente de Guatemala. Eddie Omar Flores Aceituno (Guatemala). 15/06/2012. Universidad Pública de Navarra. Codirección.
4. Eliminación y valorización de CO<sub>2</sub> presente en efluentes gaseosos mediante adsorción y reformado seco de metano. Siby Inés Garcés Polo (Colombia). 02/03/2016. Universidad Pública de Navarra. Codirección.
5. Separación electrostática de una emulsión de glicerina en biodiesel con aplicación de diferentes voltajes y distancias entre electrodos. Sebastián Huangal Scheineder (Perú). 17/01/2019. universidad nacional Pedro Ruiz Gallo (Perú). Codirección.
6. Elaboration de matériaux par imprégnation de charbon actif par le dióxido de titanio en el método sol-gel. Aplicación a la eliminación de contaminantes orgánicos emergentes e inorgánicos en medios acuosos. Nawal Taoufik (Marruecos). 13/12/2019. Universidad Hassan II de Casablanca. Codirección.
7. Desarrollo de Ni/La-hexaaluminatos a partir de escorias salinas de Al aplicados como catalizadores en el reformado seco de metano. Jonathan Josué Torrez Herrera (Nicaragua). 2021. Universidad Pública de Navarra. Codirección.
8. Eliminación de contaminantes emergentes en el agua mediante adsorción y procesos catalíticos utilizando arcillas pilares sintetizadas a partir de solución salina de aluminio

- escorias Yaneth Cardona Rodríguez (Colombia). 2022. Universidad Pública de Navarra. Codirección. Iberus-Talento.
9. Valorización química de CO<sub>2</sub> mediante hidrogenación para la obtención de metanol y productos derivados. Helir Joseph Muñoz Alvear (Colombia). Universidad Pública de Navarra. Codirección.
  10. Etude des propriétés physicochimiques des matériaux composites: Elaboration, caractérisation pour des application dans la dépollution par adsorption et de stockage d'énergie. Estudios termodinámicos y texturales. Soufiane El Mahmoudi (Marruecos). Universidad Pública de Navarra/Universitri Hassan II de Mohammedia (Marruecos). Co-tutela académica. Codirección.
  11. Synthèses et caractérisations des matériaux composites magnétiques/structure lamellaires encapsulés par des biopolymères. Investigación teórica y experimental. Imene Kecir (Argelia). Universidad Pública de Navarra-Université Ferhat Abbas Sétif 1 (Argelia). Codirección.

- **Breve Descripción del Grupo:** El grupo de investigación de Tecnologías y Aplicaciones Ambientales (TAMA) de la Universidad Pública de Navarra trabaja en líneas de investigación relacionadas con las propiedades porosas y superficiales de los sólidos; arcillas columnadas; adsorción de gases; almacén de energía; adsorción y remoción de contaminantes por foto degradación; preparación, caracterización y rendimiento catalítico de nano catalizadores soportados por metal. La investigación está relacionada con la gestión y valorización de residuos industriales para tecnologías y gestión ambiental.

Líneas de investigación del grupo: Propiedades porosas y superficiales de sólidos; arcillas; adsorción de gases; Almacén de energía; Adsorción de contaminantes; Tecnologías ambientales; Gestión ambiental; Preparación, caracterización y actividad catalítica de nanocatalizadores soportados por metales. Gestión y valorización de residuos industriales.

Preparación de nanopartículas basadas en materiales de carbono para la terapia del cáncer y catálisis, a saber, puntos de carbono.

### **REQUISITOS ACADÉMICOS:**

Grados académicos preferidos (no restrictivos): Ingeniería Química, Química, Bioquímica, Biotecnología, Ingeniería de Materiales.

Manuel Algarra: <https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Algarra>