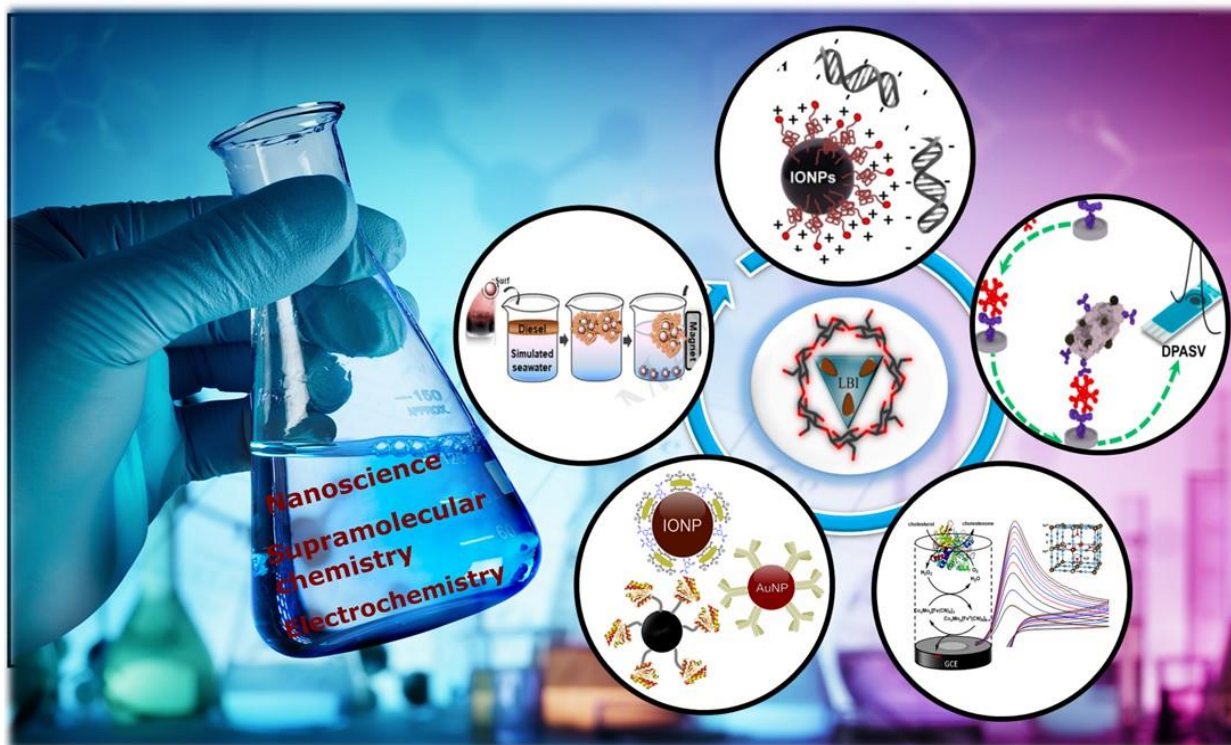


## Laboratorio de Bioinorgánica (LBI)



**Profesora Alicia M. Díaz García, Dra. en Ciencias Químicas**

[adg@fq.uh.cu](mailto:adg@fq.uh.cu), [adg1959@gmail.com](mailto:adg1959@gmail.com)

Jefa del Laboratorio de Bioinorgánica

**Link a páginas web del LBI**

<https://www.facebook.com/BioinorganicLaboratory/?ref=bookmarks>

<https://www.linkedin.com/company/laboratorio-de-bioinorg%C3%A1nica/>

### **Antecedentes del Laboratorio**

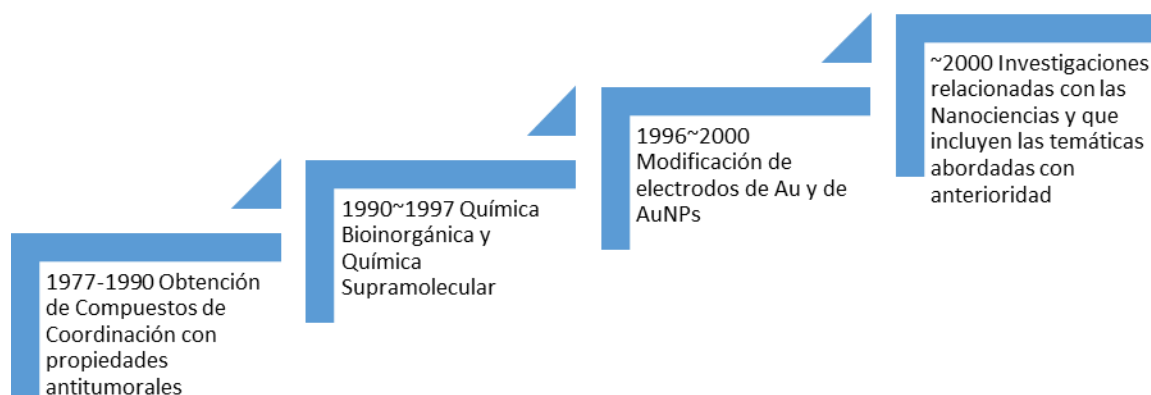
En el año 1977 un grupo de investigadores de la Facultad de Química de la Universidad de la Habana, dirigidos por el Doctor Roberto Cao Vázquez comenzaron a desarrollar una línea de investigación relacionada con complejos de tiosemicarbazonas con propiedades antitumorales. Esta investigación se realizó en conjunto con el Hospital Oncológico para su implementación en el tratamiento del cáncer. Con posterioridad se dedicaron a la obtención (por ingeniería inversa) del Cisplatino (*cis-diamminodichloruroplatino(II)*), por petición del MINSAP, para su empleo en el tratamiento del cáncer en los centros asistenciales del país. A finales de los años 80 se obtuvo una patente relacionada con la obtención de complejos de ditiocarbamatos de cobre para su empleo en Oncología. En el año 1990 se crea el **Laboratorio de Bioinorgánica (LBI)**.

El nombre de **Laboratorio de Bioinorgánica** se debe a que, anterior a su creación, sus integrantes ya investigaban en temas relacionados con la obtención de miméticos de algunas enzimas como la superóxido dismutasa (SOD) y la catalasa. En sus inicios las investigaciones del laboratorio estuvieron orientadas hacia la Química Supramolecular, usando ciclodextrinas (CD) como receptores supramoleculares de los miméticos de la SOD. Igualmente se estuvo trabajando en la obtención de compuestos de coordinación secuestradores de radicales inorgánicos de interés biológico, especialmente el radical superóxido y el óxido nítrico (NO). Esta temática caía dentro del campo de la Química Bioinorgánica.

Para 1997, producto de experiencias conjuntas adquiridas en becas de doctorados en el extranjero, se comenzó a trabajar en la modificación de superficies de electrodos de oro con ciclodextrina (CD), para su empleo como receptores enzimáticos. En 1998 se realizaron los primeros recubrimientos de nanopartículas de oro con CD peritolladas. A partir fundamentalmente del año 2000 el Laboratorio trabaja en el campo de las Nanociencias, centrado en la formación de monocapas autoensambladas sobre superficies de oro y plata, tanto superficies planas, como electrodos y nanopartículas. En la etapa actual se investiga en temáticas que contemplan, en mayor o menor medida, las investigaciones anteriores correspondientes a la Química Supramolecular y a la Bioinorgánica. En esos momentos se hizo especial énfasis en el desarrollo de electrodos modificados con compuestos de coordinación autoensamblados como potenciales sensores de óxido nítrico, un bioradical inorgánico de suma importancia. Por otra parte, se continuó trabajando en el autoensamblaje de centros de reconocimiento molecular sobre electrodos y nanopartículas.

La línea fundamental de investigación del laboratorio actualmente se encuentra en el campo de las Nanociencias, vinculadas a la Química Supramolecular y el autoensamblaje a superficies de electrodos.

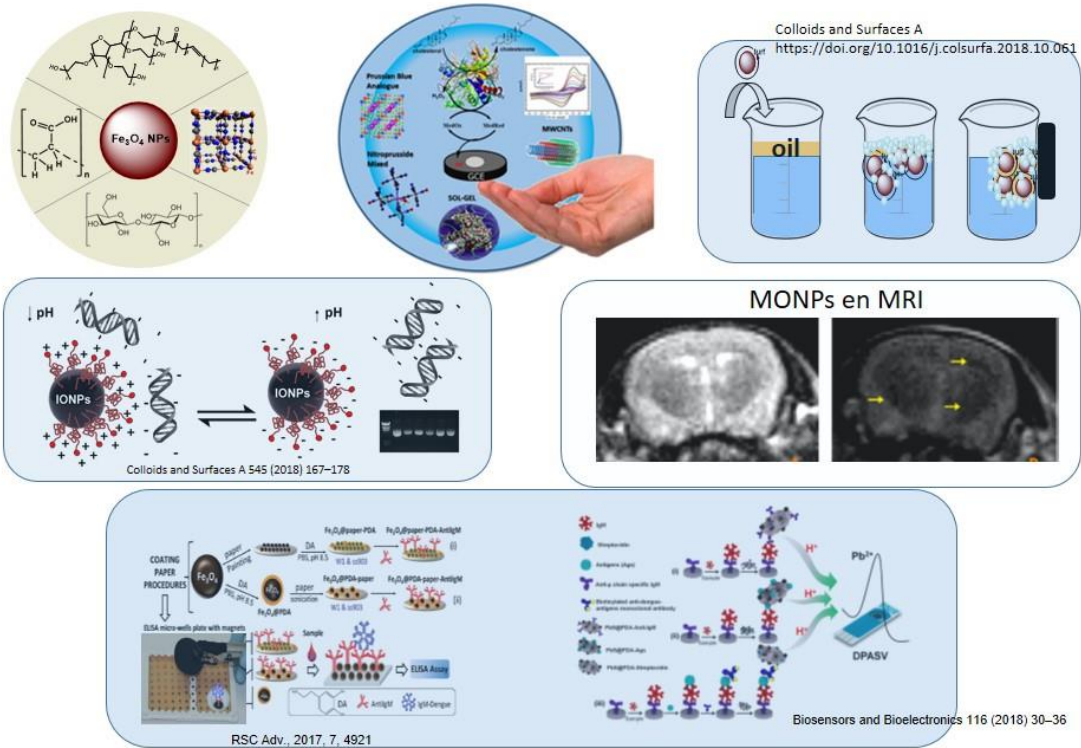
A continuación se representa en una línea de tiempo las actividades abordadas por el LBI



A continuación se resumen los principales **Tópicos actuales de investigación** en la actualidad:

- Síntesis de nanopartículas metálicas (AuNPs and AgNPs) y de óxidos metálicos (IONPs, SiO<sub>2</sub>NPs y ZnONPs)
- Caracterización de las nanopartículas obtenidas por TEM, SEM, DLS, Potencial-Z y espectroscopias FT- IR y UV-Vis

- Modificación de electrodos metálicos, de carbón vítreo o impresos con compuestos de coordinación y/o nanopartículas para ser empleados como sensores o biosensores.
- Aplicaciones de las nanopartículas en campos como la biomedicina y medioambiente



### Proyectos que centra el LBI en la actualidad

- Proyecto en el Programa Nacional de Ciencias Básicas y Naturales PNCB: *Nanopartículas: Nanocatalizadores con potenciales aplicaciones en la síntesis de moléculas de interés biomédico PN223LH010-019*
- Proyecto en el Programa nacional de Nanociencias y Nanotecnologías *Nanoplateformas multifuncionales en base a óxidos metálicos PN211LH008-033*
- Proyecto empresarial FQ-CIE *Nanopartículas en el desarrollo de diagnosticadores*

## Miembros del Laboratorio.

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	CATEGORIA DOCENTE	CATEGORIA CIENTÍFICA	e-mail
5	Alicia Marcelina García Díaz	Prof. Titular y Consultante	Dr.C	<a href="mailto:adg@fq.uh.cu">adg@fq.uh.cu</a> ,
8	Augusto Armando Paneque Quevedo	Prof. Titular (Decano)	Dr.C	<a href="mailto:aapaneque@fq.uh.cu">aapaneque@fq.uh.cu</a>
11	Noeldris López López	Prof. Auxiliar (colaboradora)	Dr.C	<a href="mailto:noe@fq.uh.cu">noe@fq.uh.cu</a>
17	Yeisy Clara López Conde	Instructor	MsC., estudiante de Dra	<a href="mailto:yclopez@fq.uh.cu">yclopez@fq.uh.cu</a>
24	Fernando Bordallo León	Instructor	Lic.	<a href="mailto:bordalloleon@gmail.com">bordalloleon@gmail.com</a>
25	Gabriel Rafael Guerrero Porras	Instructor	Lic.	<a href="mailto:gabriel.guerrero@fq.uh.cu">gabriel.guerrero@fq.uh.cu</a>
26	Álvaro Lagar Sosa	Adiestrado	Lic.	<a href="mailto:alvaro.lagar@fq.uh.cu">alvaro.lagar@fq.uh.cu</a>
30	José Manuel Wilson Murgas	Técnico		

## Estudiantes vinculados al laboratorio

- Daniel Casas Díaz
- Iván Padrón Ramírez
- Miguelangel Barcenás Espinosa

## Publications (2017-)

- *Las investigaciones en el área de la bionanotecnología en Cuba.* Alicia M. Díaz García\* y Ariel M. Felipe Gómez. *Mundo Nano* 10(19), 37–71, **2017**  
<http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2017.19.62392>
- *Ecotoxicity of metallic and superparamagnetic iron oxide nanoparticles in two species* Yordanka Domínguez Linares, Odette Beiro Castro, Rafael Peláez Rodríguez, Alicia Díaz García, Esperanza Lóriga Loaces, Roxana Fraga Álvarez, *Revista Cubana de Medicina Militar.* **2017**;46(2):102-112
- Preliminary study of the miniaturization of lead (II) ion selective electrode based on thiourea derivatives. Marcia Viltres-Portales, Ana Rosa Lazo-Fraga, Alicia Díaz-García, Ana María Plutín-Stevens, Raúl Ramos-Cairo *Rev. Cubana Quím.* Vol. 29, no.3, sept.-dic., **2017**, págs. 379-389
- Magnetic paper – based ELISA for IgM-dengue detection G. A. Ortega, S. Perez-Rodriguez and E. Reguera *RSC Adv.*, **2017**, 7, 4921–4932
- *Electrochemical immunoassay for the detection of IgM antibodies using polydopamine particles loaded with PbS quantum dots as labels.* Greter A. Ortega, Julio C. Zuaznabar-Gardona, Edilso Reguera. *Biosensors and Bioelectronics* 116, **2018**, 30–36

- *Cyclic voltammetry and impedance spectroscopy analysis for graphene-modified solid-state electrode transducers* Marcia Viltres Portales, Ana R. Lazo Fraga, Alicia M. Díaz García, Osmany García-Zaldívar, Aimé Peláiz Barranco, Miguel A. Aguilar Frutis *J Solid State Electrochem* **2018** 22:471–478
- *Evaluation of Zinc Oxide nanoparticles for separation of CH<sub>4</sub>-CO<sub>2</sub>* Luis A. Montejo-Mesa, Giselle Autié-Castro, Celio L. Cavalcante Jr., Enrique Vilarrasa-García, Alicia Díaz-García *Rev. Cubana Quím.* Vol.30, no.1, enero-abril, **2018**, págs. 119-130
- *Inorganic compound for the early diagnosis of Alzheimer disease by biomedical imaging techniques* Armando Augusto Paneque-Quevedo, Alicia Díaz-García, Marquiza Sablón-Carrasana; Dra. C. Chryslaine Rodríguez-Tanty, *Rev. Cubana Quím.* Vol.30, no.3, sept-dic, **2018**, págs. 423-439
- *Iron Oxide Nanoparticles (IONPs) with potential applications in plasmid DNA isolation.* J.R. Sosa-Acosta, J.A. Silva, L. Fernández-Izquierdo, S. Díaz-Castañón, M. Ortiz, J.C. Zuaznabar-Gardona, A.M. Díaz-García, *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.* 545, **2018**, 167–178.
- *Bimetallic Co<sup>2+</sup> and Mn<sup>2+</sup> Hexacyanoferrate for Hydrogen Peroxide Electrooxidation and Its Application in a Highly Sensitive Cholesterol Biosensor* Manuel Antuch, Yasser Matos-Peralta, Dayma Llanes, Frank Echevarría, Joelis Rodríguez-Hernández, Milenen Hernández Marin, [d] Alicia M. Díaz-García, and Leslie Reguera. *ChemElectroChem* **2019**, 6, 1 – 8
- *Glutamate Dehydrogenase-Based Electrochemical Biosensors: The Immobilization Method Defines Sensor Selectivity*, Yasser Matos-Peralta, Manuel Antuch, Darío G. Abradelo, Leonardo Bazán-Bravo, and Kathya Rashida de la Luz Hernández, *Journal of The Electrochemical Society*, 166 (13) B1146-B1150, **2019**
- *“Facile immobilization of Trametes Versicolor laccase on highly monodisperse and crystalline superparamagnetic iron oxide nanoparticles”* Claudia Iriarte Mesa, Sergio Díaz-Castañón, Darío González-Abradelo. *Colloids Surf. B Biointerfaces* (2019). IP 3,973 2.
- *“Biomedical applications of magnetite nanoparticles”*, Greter Ortega Rodríguez and Edilso Reguera *Capítulo 13. Materials for Biomedical Engineering. Nanomaterials-based. Drug Delivery* **2019** IP 0,993 5. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816913-1.00013-1>
- *Breaking Out the Traditional Polymerization: Tailoring the Shape, Structure, and Optical Properties of Polydopamine by Using CdTe Quantum Dots*, Greter A. Ortega, Julio C. Zuaznabar-Gardona, Héctor F. Mendoza-León, Nicolás Cayetano-Castro, Próspero Acevedo-Peña, and Edilso Reguera. *Macromol. Chem. Phys.* **2019**, 1900109 IP 2,662 6.
- *Raman spectroscopy of zinc oxide nanoplatelets modified with ruthenium(II) complexes*, Jasna L. Ristić Djurović, Leunam Fernández Izquierdo, Branka Hadžić, Linnavel Jiménez Hernández, Alicia M. Díaz García, Jelena Mitrić, Biljana Babić, Maja Romčević Saša Ćirković, Nebojša Romčević *J Raman Spectrosc.* **2019** <https://doi.org/10.1002/jrs.5718> IP 2.809
- *Mecanoquímica: una visión general más allá de la química inorgánica.* Armando Paneque *Revista Cubana de Química.* **2019**, vol.31, suppl.1, pp.71-86. ISSN 2224-5421.
- *Review—Prussian Blue and Its Analogs as Appealing Materials for Electrochemical Sensing and Biosensing.* *Journal of The Electrochemical Society.* Yasser Matos-Peralta and Manuel Antuch. *Journal of The Electrochemical Society*, **2020**, 167, 037510 <https://doi.org/10.1149/2.0102003JES>
- *Morphology control in the plant-mediated synthesis of magnetite nanoparticles* Yeisy C López, Manuel Antuch. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry.* **2020** <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2020.02.001>

- *Gold, Silver and Iron Oxide Nanoparticles: Synthesis and Bionanoconjugation Strategies Aimed at Electrochemical Applications.* Iriarte-Mesa, C., López, Y.C., Matos-Peralta, Y. et al. *Top Curr Chem (Z)* **2020**, 378, 12. <https://doi.org/10.1007/s41061-019-0275-y>
- *Magnetic Nanoplatfoms based on DNA-conjugated Iron oxide nanoparticles.* Sosa-Acosta JR, Iriarte-Mesa C, Ortega GA, Díaz-García AM. *Top Curr Chem (Cham)*. **2020** Jan 10;378(1):13. doi: 10.1007/s41061-019-0277-9 <https://doi.org/10.1007/s41061-019-0277-9>
- *ZnO Nanoparticles Photosensitization Using Ruthenium(II)-polypyridyl Isomeric Complexes* Leunam Fernández-Izquierdo, José Raúl Sosa-Acosta, Linnavel Jiménez-Hernández, Pedro Ortiz del Toro, Mayreli Ortiz Rodríguez, Maite Insausti, Izaskun Gil de Muro, Teofilo Rojo, and Alicia M Díaz-García, *ChemistrySelect* **2020**, 5, 2528–2534, <https://doi.org/10.1002/slct.201904395>
- *NIR-triggered doxorubicin photorelease using CuS@Albumin composites and in-vitro effect over HeLa cells* Francisco J. Peón-Díaz, Claudia Iriarte-Mesa, Roberto Cao-Milán, *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. **2020** <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2020.101642>
- *Chitosan-coated magnetic iron oxide nanoparticles for DNA and rhEGF separation,* Annia Gómez Pérez, Eduardo González-Martínez, Carlos R. Díaz Águila, David A. González-Martínez, Gustavo González Ruiz, Aymed García Artalejo, Hernani Yee-Madeira, *Colloids and Surfaces A* **2020**, 591, 124500 <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.124500>
- *Transmission Electron Microscopy Characterization of IONPs Modified with Polyethylene Glycol Derivatives,* A. Lagar-Sosa, M. Muñoz-Arias, A. Lugo-Calas, M. P. Hernández, A. M. Díaz-García, and C. Lariot, *Microsc. Microanal.* **2020**, 26 (Suppl 1), 191-192, <https://doi.org/10.1017/S1431927620001178>
- *Alkoxide structure effect on size and size distribution of Ag, Au and Ag@Au nanoparticles, prepared via alkoxide mild reduction in water.* Pedro D. Ortiz, Judith Castillo-Rodriguez, Alicia M. Díaz-García, Rudy Martin-Trasanco, Ximena Zarated, Mónica Benito, Elies Molins, Eduardo Schott,. *Materials Science & Engineering B* **2020**, 258, 114573 <https://doi.org/10.1016/j.mseb.2020.114573>
- *Chitosan-coated magnetic nanoparticles; exploring their potentialities for DNA and Cu(II) recovery.* Eduardo González-Martínez, Annia Gómez Pérez, David A. González-Martínez, Carlos R. Díaz Águila, Eliseo Cristiani Urbina, Daniel Uribe Ramírez, and Hernani Yee-Madeira. *Inorganic and Nano-metal Chemistry* **2020** <https://doi.org/10.1080/24701556.2020.1814335>
- *Magnetic Prussian Blue derivative like absorbent cages for an efficient thallium removal.* Yeisy C. López, Greter A. Ortega, Miguel A. Martinez, Edilso Reguera, *Journal of Cleaner Production* **2020** <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124587>
- *Functionalized metal–organic frameworks: Reviewing removal of heavy metals and recovery of actinides.* Herlys Viltres, Yeisy C. López, Carolina Leyva, Roxana Paz, Nishesh Kumar Gupta, Anjali Gupta, Arijit Sengupt, *Separation & Purification Reviews* **2020** <https://doi.org/10.1080/15422119.2020.1839909>
- *A review on transition metal-based metal-organic frameworks for environmental applications* Yeisy C. López, Nishesh Kumar Gupta, Herlys Viltres, Próspero Acevedo-Peña, Yasaman Ghaffari, Carolina Leyva, Anjali Gupta, Suho Kim, Jiyeol Bae, Kwang Soo Kim, *Environmental Chemistry Letters* **2021** <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01119-1>
- *Functional metal-organic frameworks for metal removal from aqueous solutions.* Herlys Viltres , **Yeisy C. López** , Nishesh Kumar Gupta , Carolina Leyva , Roxana Paz , Anjali Gupta & Arijit

Sengupta (2020); *Separation & Purification Reviews*,  
<https://doi.org/10.1080/15422119.2020.1839909>

- Polyamidoamine dendrimer-based materials for environmental applications: A review Herlys Viltres, **Yeisy C López**, Carolina Levya, Nishesh Kumar Gupta, Adrián Ges Naranjo, Próspero Acevedo–Peña, Alejandro Sanchez-Diaz, Jiyeol Bae, Kwang Soo Kim *Journal of Molecular Liquids* Volume 334, 15 (2021) 116017 <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116017>
- Magnetic CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/Graphene oxide nanocomposite for highly efficient separation of f-block elements Nishesh Kumar Gupta, Herlys Viltres, **Yeisy C López**, Gauri Salunkhe, Arijit Sengupta *Surfaces and Interfaces*, Volume 23, April (2021), 100916  
<https://doi.org/10.1016/j.surfin.2020.100916>
- Unraveling the Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NPs in self-assembled magnetic zinc oxide nanorods for methylene blue photodegradation **Yeisy C. López**, Próspero Acevedo-Peña, Greter A. Ortega, Edilso Reguera.. *Journal of Photochemistry & Photobiology, A: Chemistry* 421 (2021) 113514
- A Naturally Occurring Flavonoid, Attenuates Iron-Induced Neuronal and Mitochondrial Damage. María Ángeles Bécquer-Viart, Adonis Armentero-López, Daniel Alvarez-Almiñaque, Roberto Fernández-Acosta, Yasser Matos-Peralta, Richard F. D’Vries, Javier Marín-Prida, Gilberto L. Pardo-Andreu, Gossypitrin, , *Molecules*, 26, (2021) 3364 <https://doi.org/10.3390/molecules26113364>
- Nanopartículas de Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pegiladas y conjugadas a amylovis con potencial aplicación en la detección de Alzheimer mediante RMI Julio Ricardo Rodríguez-Izquierdo, **Armando Augusto Paneque-Quevedo**, **Marquiza Sablón-Carrazana**, Chryslaine Rodríguez-Tanty, **Alicia Díaz-García**, Evelio González-Dalmau.. *Rev. Cubana Quím.* 33(2) (2021) 3-22
- Derivados de tiourea como receptores en sensores de Pb(II): descripción teórica y experimental Marcia Bustamante-Sánchez, Ana Rosa Lazo-Fraga, Marcia Viltres-Portales, Mónica González-Quinte, Gabriela Sánchez-Díaz, **Alicia Díaz-García**, Osvaldo Estévez-Hernández.. *Rev. Cubana Quím.* 33(2) (2021) 91-112