

GACETA

digital
del Instituto de Química UNAM



Gaceta IQ-UNAM
Año 5, Número 11

Órgano informativo del Instituto de Química de la UNAM

Julio-diciembre de 2018

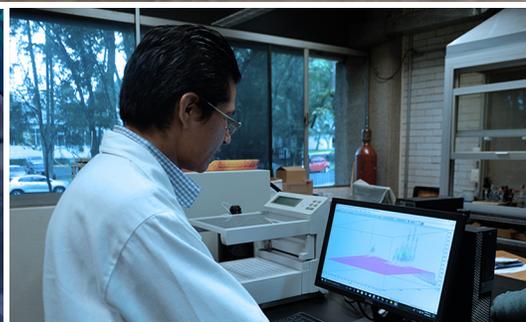
Dmitri Mendeléyev

Año Internacional de la Tabla Periódica

Nanomedicina ¿Cómo nos ayuda?

10 años del CCIQS

Vinculación con la industria



Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Dr. William Henry Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Jorge Peón Peralta
Director del Instituto de Química

Año 5, Número 11
julio-diciembre, 2018



Coordinación Editorial Científica

Dr. Fernando Cortés Guzmán

Coordinación de Redacción

Lic. Sandra Gpe. Rosas Poblano

Coordinación Editorial de Diseño

M. en Comunicación y Educación Hortensia Segura Silva

Comité Editorial 2017-2019

Dr. Jorge Peón Peralta, Lic. Sandra Gpe. Rosas Poblano, Dr. Fernando Cortés Guzmán, M. en C. Marcela Castillo Figa, M. en C. Ed. Hortensia Segura Silva, Dra. Anna Kozina, Dr. Guillermo Delgado Lamas, Dr. Luis Ángel Polindara García, Dr. Diego Martínez Otero, Dr. Manuel José Amézquita Valencia, Dr. Armando Hernández García, Dra. Annia Rodríguez Hernández, Lic. Raquel Feregrino Curiel, María Elena Ortega Quintana y Virginia Trejo Zarate.

Fotografía:

Hugo Murillo, Hortensia Segura y Guillermo Roura.

Ilustraciones:

Hugo Murillo, Hortensia Segura.

Realizada por la Secretaría Académica con el apoyo para su realización del área de Comunicación y Divulgación, la UCTIC y la Biblioteca.

GACETA DIGITAL DEL INSTITUTO DE QUÍMICA UNAM, Año 5, No. 11, julio-diciembre de 2018, es una publicación semestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México; a través del Instituto de Química, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, tel. (55) 56 16 25 76, <http://www.iqumica.unam.mx/gacetadigital>, gacetaiq@iqumica.unam.mx. Editores responsables: Dr. Fernando Cortés Guzmán y Mtra. Hortensia Segura Silva. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-110718351600-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este número, Instituto de Química, Dr. Fernando Cortés Guzmán y Mtra. Hortensia Segura Silva, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, Tel. (55) 56 16 25 76, fecha de la última modificación, 15 de diciembre de 2018.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

GACETA DIGITAL IQ

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| EDITORIAL | 5 |
| ARTÍCULOS PUBLICADOS..... | 6 |
| NUEVAS CONTRATACIONES..... | 11 |
| PRESENTACIÓN DEL REPOSITORIO DEL IQ..... | 12 |
| A 10 AÑOS DE LA CREACIÓN DEL CCIQS..... | 13 |
| ADQUISICIÓN DE EQUIPOS NUEVOS..... | 18 |
| DIVERSOS AVANCES EN LA INDUSTRIA DE LA CARBONILACIÓN..... | 20 |
| NANOMEDICINA ¿CÓMO NOS AYUDA?..... | 24 |
| FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES 2018..... | 27 |
| EL IQ EN LA FERIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN MEDICINA TRASLACIONAL E INNOVACIÓN..... | 30 |
| EL INSTITUTO DE QUÍMICA Y LA EMPRESA US TECHNOLOGIES, EL BINOMIO PERFECTO TRABAJANDO POR LA INNOVACIÓN..... | 33 |
| ALERTA BIBLIOGRÁFICA..... | 35 |
| GRADUADOS..... | 36 |

facebook

CONTÁCTANOS

www.iquimica.unam.mx



@iquimicaunam



institutodequimicaunam



gacetaiq@iquimica.unam.mx

2019 Año Internacional de la Tabla Periódica

La historia del desarrollo de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos y sus implicaciones se encuentran ligadas al desarrollo de la química misma, ya que tras el reconocimiento y consenso del concepto de elemento químico como unidad mínima de identidad de una sustancia, la búsqueda de correlaciones entre las propiedades de los elementos conocidos fue una constante del quehacer químico decimonónico. Desde las triadas de Berthelot a la espiral de Chancourtois, y hasta la (proto) tabla periódica de Lothar Meyer, los variados esfuerzos por trazar tendencias en las propiedades fisicoquímicas de los elementos es un reconocimiento al hecho de que la periodicidad química es la clave subyacente a su ordenamiento en grupos, periodos y bloques. Faltando tres décadas para el descubrimiento del electrón, cinco para el del protón y casi siete para el del neutrón, las correlaciones hechas dependían de la masa atómica de cada elemento, cuya determinación constituía en sí misma una línea de investigación, y no de la estructura atómica que hoy conocemos. El éxito de la Tabla de Dmitri Mendeléyev, objeto de los festejos de este año, consistió en el reconocimiento de al menos tres elementos faltantes por ser descubiertos, para lo cual el sistema periódico propuesto supuso una guía de búsqueda en la identificación del eka-boro (Sc), el eka-aluminio (Ga) y el eka-silicio (Ge). El sistema de Mendeléyev no solo recogió la periodicidad fisicoquímica de los elementos, sino que resultó un sistema predictivo y flexible que admitía ser añadida con cada nuevo descubrimiento, como fue el caso de la adición de una nueva columna tras el descubrimiento de los gases nobles.

Con el fin de celebrar el sesquicentenario de la publicación original de la Tabla Periódica y el centenario de la fundación de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), la UNESCO declaró el 2019 como el Año Internacional de la Tabla Periódica, por lo que a lo largo de este año se organizan distintos eventos académicos para reconocer el impacto de esta herramienta científica que define el orden

de la materia en el universo, a la vez que concita la clasificación y periodicidad de propiedades de un conjunto de elementos cualquiera, de ahí que exista la 'tabla periódica' de la cerveza, la lucha libre y el rock & roll. Esta penetración cultural de la Tabla Periódica al imaginario popular como un objeto de culto, ha inspirado el concurso #ISpyAPeriodicTable organizado en Twitter por la revista *Chemistry and Engineering News* (C&En) de la *American Chemical Society*, en el que se recogen las representaciones más originales de la Tabla Periódica en lugares tan diversos como artículos de cocina, vestimenta, pinturas murales o miniaturas. Asimismo, el hashtag #IYPT2019 recopila los eventos académicos y sociales alrededor de dichos festejos, con lo cual será posible descubrir la creatividad y entusiasmo de estudiantes e investigadores en rendir homenaje a una de las herramientas científicas más reconocidas de la historia.

Una forma más personal de participar en las celebraciones es leer al Dr. Eric Scherri para conocer más sobre la historia y significancia de la Tabla Periódica: *The Periodic Table: Its Story and Its Significance*, *The Periodic Table: A Very Short Introduction* y en particular *Mendeleev to Oganesson: A Multidisciplinary Perspective on the Periodic Table*. Libros significativos de otros autores incluyen a Primo Levy (*The Periodic Table*), Peter Atkins (*What is Chemistry?*) y Sam Kean (*The Disappearing Spoon: And Other True Tales of Madness, Love, and the History of the World from the Periodic Table of the Elements*).

Ya sea en un laboratorio o mediante la presencia en línea, como miembros del Instituto de Química de la UNAM, exhortemos a nuestros estudiantes a ser parte de estas celebraciones para que herramientas ubicuas no sean tomadas por hecho sino, reconocidas en su trascendencia para la filosofía de la ciencia y el desarrollo intelectual de la humanidad.

Dr. Joaquín Barroso Flores
Investigador del IQ-UNAM

Aguilar-Granda, A.; García-González, M.C.; Pérez-Estrada, S.; **Kozina, A.**; **Rodríguez-Molina, B.*** Nanoscale organization and solid-state dynamics of carbazole- $[\pi]$ -carbazole rotors edged with aliphatic chains. *J. Phys. Chem. C*, **2018**, *122* (47), 27093–27099.

<http://doi.org/10.1021/acs.jpcc.8b09101>

Al-Hunuti, M.H.; **Rivera-Chávez, J.**; Colón, K.L.; Stanley, J.L.; Burdette, J.E.; Pearce, C.J.; Oberlies, N.H.; Croatt, M.P.* Development and utilization of a palladium-catalyzed dehydration of primary amides to form nitriles. *Org. Lett.* **2018**, *20*, 6046-6050.

<http://doi.org/10.1021/acs.orglett.8b02422>

Alonso-Castro, A.J.*; Guzmán-Gutiérrez, S.L.; Betancourt, C.A.; Gasca-Martínez, D.; **Alvarez-Martínez, K.L.**; Perez-Nicolas, M.; Espitia-Pinzon, C.I.; **Reyes-Chilpa, R.** Antinociceptive, anti-inflammatory, and central nervous system (CNS) effects of the natural coumarin soulattrolide. *Drug Dev. Res.* **2018**, *79*, 332-338.

<http://doi.org/10.1002/ddr.21471>

Alvarado-Sansininea, J.J.; Sánchez-Sánchez, L.; López-Muñoz, H.; Escobar, M.L.; Flores-Guzmán, F.; Tavera-Hernández, R.; **Jiménez-Estrada, M.*** Quercetagenin and patuletin: Antiproliferative, necrotic and apoptotic activity in tumor cell lines. *Molecules* **2018**, *23*, 2579.

<https://doi.org/10.3390/molecules23102579>

Álvarez Toledano, C.*; Penieres Carrillo, J. G. Reactions of bis(trimethylsilyl)ketene acetals with several activated organic substrates. *Eur. J. Org. Chem.* **2018**, *30*, 4040-4049.

<http://doi.org/10.1002/ejoc.201800227>

Anzaldo, B.; Sharma, P.; **Lara-Ochoa, F.**; Villamizar, C.P.; Gutiérrez-Perez, R. X-ray structure analysis of symmetrically substituted 1,1'-diformylruthenocene. *Acta Crystallogr. E* **2018**, *74*, 1186.

<http://doi.org/10.1107/S2056989018010642>

Arenaza-Corona, A.; **Morales-Morales, D.**; Hernandez-Ahuactzi, I.F.; Barba, V.* Structural and conformational changes in $[M(1,10\text{-diazia-18-crown-6})Cl_2]$ (M = Pd, Pb) complexes: a crystallographic and theoretical study. *CrystEngComm* **2018**, *20*, 6733-6740.

<http://doi.org/10.1039/c8ce01478g>

Armenta, S.; Sánchez-Cuapio, Z.; Farrés, A.; Manoutcharian, K.; **Hernández-Santoyo, A.**; Sánchez, S.; Rodríguez-Sanoja, R.* Data concerning secondary structure and alpha-glucans-binding capacity *Data Brief.* **2018**, *21*, 1944–1949.

<http://doi.org/10.1016/j.dib.2018.11.056>

Arroyo-Pieck, A.; **Araiza-Olivera, D.**; **Peón, J.*** Bichromophoric sensors for ratiometric measurements of molecular microenvironments through the interplay of charge transfer and energy transfer channels. *ChemPlusChem* **2018**, *12*, 1097-1108.

<http://doi.org/10.1002/cplu.201800333>

Bacsa, J*.; Ramírez-Palma, L.G.; **Cortés-Guzmán, F.**; Wallen, C.M.; Scarborough, C.C. An examination of the electron densities in a series of tripodal cobalt complexes bridged by Magnesium, Calcium, Strontium, and Barium. *Crystals* **2018**, *8*, Art. 234.

<https://doi.org/10.3390/cryst8060234>

Castillo-Arellano, J.I.; Guzmán-Gutiérrez, S.L.; Ibarra-Sánchez, A.; **Hernández-Ortega, S.**; **Nieto-Camacho, A.**; Medina-Campos, O.N.; Pedraza-Chaverri, J.; **Reyes-Chilpa, R.**; González-Espinosa, C.* Jacareubin inhibits Fc epsilon RI-induced extracellular calcium entry and production of reactive oxygen species required for anaphylactic degranulation of mast cells. *Biochem. Pharmacol.* **2018**, *154*, 344-356.

<http://doi.org/10.1016/j.bcp.2018.05.002>

Cheng, H.F.; D'Aquino, A.I.; **Barroso-Flores, J.**; Mirkin, C.A.* A redox-switchable, allosteric coordination complex. *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 44, 14590-14594.

<http://doi.org/10.1021/jacs.8b09321>

Cruz Sánchez, M.; Gujt, J.; Sokolowski, S.; **Pizio, O.*** Effects of ion concentration and solvent composition on the properties of water-methanol solutions of NaCl. NPT molecular dynamics computer simulation results. *Condens. Matter Phys.* **2018**, *21*, Art. No. 23601.

<http://doi.org/10.5488/CMP.21.23601>

Delgadillo Puga, C.*; Cuchillo-Hilario, M.; Navarro Ocaña, A.; Medina-Campos, O.N.; **Nieto-Camacho, A.**; Ramírez Apan, T.; López-Tecpoyotl; ZG; Díaz-Martínez, M.; Álvarez-Izazaga MA; Cruz Martínez, YS; Sánchez-Quezada, Y; Gómez, FE; Torre-Villalvazo, I; Furuzawa Carballeda, J; Camacho-Corona, MR; Pedraza-Chaverri, J. Phenolic compounds in organic and aqueous extracts from Acacia farnesiana pods analyzed by ULPS-ESI-Q-oe/TOF-MS. In vitro antioxidant activity and anti-inflammatory response in CD-1 mice. *Molecules* **2018**, *23*, 2386.

<http://doi.org/10.3390/molecules23092386>

Del-Oso, J.A.; **Frontana-Urbe, B.A.***; Maldonado, J.L.; Rivera, M.; **Tapia-Tapia, M.**; Roa-Morales, G. Electrochemical deposition of poly[ethylene-dioxythiophene] (PEDOT) films on ITO electrodes for organic photovoltaic cells: control of morphology, thickness, and electronic properties. *J. Solid State Electrochem.* **2018**, *22*, 2025-2037.

<http://doi.org/10.1007/s10008-018-3909-z>

De Velásquez-Hernández, M.J.; Torres-Huerta, A.; Martínez-Otero, D.; Sánchez-González, E.; Hernández-Balderas, U.; Ibarra, I.A.; **Jancik, V.*** Structural modularity of unique multicomponent hydrogen-bonded organic frameworks based on organosilanetriols and silanediols as molecular building blocks. *Cryst. Growth Des.* **2018**, *18*, 3805-3819.

<http://doi.org/10.1021/acs.cgd.8b00030>

Flores-Constante, G.; Sánchez-Chávez, A.C.; **Polindara-García, L.A.*** A convenient synthesis of 1,2-disubstituted

ted-cis-3,4-dihydropyrrolidines via an Ugi-four-component-reaction/cycloisomerization/dihydroxylation protocol. *Eur. J. Org. Chem.* **2018**, 33, 4586-4591. <https://doi.org/10.1002/ejoc.201800756>

Flores-Ibarra, A.; Campos-Escamilla, C.; Guerra, Y.; Rudiño-Piñera, E.; Demitri, N.; Polentarutti, M.; Cuéllar-Cruz, M.; **Moreno, A.*** Novel devices for transporting protein crystals to the synchrotron facilities and thermal protection of protein crystals. *Crystals* **2018**, 8, 340. <http://doi.org/10.3390/cryst8090340>

Flores-Cruz, R.; **Jiménez-Sánchez, A.*** Tracking mitochondrial O-1(2)-ROS production through a differential mitochondria-nucleoli fluorescent probe. *Chem. Commun.* **2018**, 54, 13997-14000. <http://doi.org/10.1039/c8cc08289h>

Franco-Juárez, B.; Mejía-Martínez, F.; Moreno-Arriola, E.; Hernández-Vázquez, A.; Gómez-Manzo, S.; Marcial-Quino, J.; **Arreguín-Espinosa, R.**; Velázquez-Arellano, A.; Ortega-Cuellar, D.* A high glucose diet induces autophagy in a HLH-30/TFEB-dependent manner and impairs the normal lifespan of *C. elegans*. *Aging* **2018**, 10, 2657-2667. <http://doi.org/10.18632/aging.101577>

Frias, M.; Cieslik, W.; Fraile, A.; Rosado-Abon, A.; Garrido-Castro, A.F.; Yuste, F.*; Alemán, J.* Development and application of asymmetric organocatalytic Mukaiyama and Vinylogous Mukaiyama-type reactions. *Chem.-Eur. J.* **2018**, 24, 10906-10933. <http://doi.org/10.1002/chem.201801866>

García-Jacas, C.R.*; Cabrera-Leyva, L.; Marrero-Ponce, Y.; Suárez-Lezcano, J.; **Cortés-Guzmán, F.**; García-González, L.A. GOWAWA Aggregation operator-based global molecular characterizations: weighting atom/bond contributions (LOVIs/LOEIs) according to their influence in the molecular encoding. *Mol. Inf.* **2018**, 37, 1800039. <https://doi.org/10.1002/minf.201800039>

García Vargas, M.; Mendoza Aquino, G.; Aguilar Lugo, C.; López Morales, S.; Torres González, J.E.; **Le Lagadec, R.***, Alexandrova, L.* Living radical polymerization of hydrophobic monomers catalyzed by cyclometalated ruthenium(II) complexes: Improved control and formation of block co-polymers. Living radical polymerization of hydrophobic monomers catalyzed by cyclometalated ruthenium(II) complexes: Improved control and formation of block co-polymers. *Eur. Polym. J.* **2018**, 108, 171-181. <http://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2018.08.037>

Guadarrama-Enríquez, O.; González-Trujano, M.E.*; Ventura-Martínez, R.; Rodríguez, R.; Ángeles-López, G.E.; Reyes-Chilpa, R.; Baenas, N.; Moreno, D.A.* Broccoli sprouts produce abdominal antinociception but not spasmolytic effects like its bioactive metabolite sulforaphane. *Biomed. Pharmacother.* **2018**, 107, 1770-1778. <http://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.09.010>

Gutiérrez-Sosa, C.; Merino-González, A.; Sánchez, R.; **Kozina, A.***; Díaz-Leyva, P. Microscopic viscoelasticity of polymer solutions and gels observed from translation and rotation of anisotropic colloid probes. *Macromolecules* **2018**, 51, 9203-9212. <http://doi.org/10.1021/acs.macromol.8b01005>

Guzmán-Percástegui, E.; Reyes-Mata, C.; Flores-Alamo, M.; Quiroz-García, B.; Rivera, E.; Castillo, I.* Transformations in chemically responsive copper-calixarene architectures. *Chem.-Asian J.* **2018**, 13, 520-527. <http://doi.org/10.1002/asia.201701741>

Hernández-Vázquez, E.*; Chávez-Riveros, A.; Romo-Pérez, A.; **Ramírez-Apan, M.T.**; Chávez-Blanco, A.D.; Morales-Barcenas, R.; Dueñas-González, A.; **Miranda, L.D.*** Cytotoxic activity and structure-activity relationship of triazole-containing bis(aryl ether) macrocycles. *ChemMedChem* **2018**, 1193-1209. <http://doi.org/10.1002/cmdc.201800075>

Jutten, L.; Ramirez-Gualito, K.; Weillhard, A.; Albrecht, B.; **Cuevas, G.**; Fernández-Alonso, M.C.; Jimenez-Barbero, J.; Schlorer, N.E.; Diaz, D. Exploring the role of solvent on carbohydrate-aryl interactions by diffusion NMR-based studies. *ACS Omega* **2018**, 3, 536-543. <http://doi.org/10.1021/acsomega.7b01630>

Kakazey, M.*; Serrano, M.; Vlasova, M.; Basiuk, V.A.; Basiuk, E.V.; **Gómez-Vidales, V.**; Sebastian, P.J. Evolution of morphology and defect states in mechanically processed ZnO plus xMWCNTs nanosystems. *J. Alloys Compd.* **2018**, 762, 605-615. <http://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.05.176>

Legorreta-Flores, A.; Dávila-Tejeda, A.; Velásquez-González, O.; Ortega, E.; Ponce, A.; Castillo-Michel, H.; Reyes-Grajeda, J.P.; Hernández-Rivera, R.; Cuéllar-Cruz, M.; **Moreno, A.*** Calcium carbonate crystal shapes mediated by intramineral proteins from eggshells of ratite birds and crocodiles. Implications to the eggshell's formation of a dinosaur of 70 million years old. *Cryst. Growth Des.* **2018**, 18, 5663-5673. <http://doi.org/10.1021/acs.cgd.8b01020>

León-Gómez, J.P.; **Toscano, R.A.**; Escudero, R.; Morales, F.; Camarillo, E.; Hernández, J.M.; Murrieta, H.; Reber, C.; Sosa-Torres, M.* Semiconducting, magnetic, luminescence properties and theoretical calculations of the tetra-azamacrocyclic compound: trans-Cr(cyclam) Cl₂]TCNQ. *Polyhedron* **2018**, 155, 209-217. <http://doi.org/10.1016/j.poly.2018.07.052>

Leonard, N.; Ju, W.; Sinev, I.; Steinberg, J.; Luo, F.; **Varela, A.S.**; Roldan Cuenya, B.*; Strasser, P.* The chemical identity, state and structure of catalytically active centers during the electrochemical CO₂ reduction on porous Fe-nitrogen-carbon (Fe-N-C) materials. *Chem. Sci* **2018**, 9, 5064-5073. <http://doi.org/10.1039/c8sc00491a>

- López-Arteaga, R.; **Peón, J.*** Ultrafast photoluminescence kinetics from hot excitonic states in CdSe nanocrystals. *J. Phys. Chem. C* **2018**, 122, Issue 46, 21, 26698-26706. <http://doi.org/10.1021/acs.jpcc.8b07257>
- López-Mendoza, P.; Díaz, J.E.; Loaiza, A.E.; **Miranda, L.D.*** Visible light/Ir(III) photocatalytic initiation of xanthate-based radical-chain reactions: Xanthate group transfer and oxidative addition to aromatic systems. *Tetrahedron* **2018**, 74(38), pp. 5494-5502. <http://doi.org/10.1016/j.tet.2018.04.079>
- Lujan-Montelongo, J.A.*; Mendoza-Figueroa, H.L.; Silva-Cuevas, C.; Sánchez-Chávez, A.C.; **Polindara-García, L.A.**; Oliveros-Cruz, S.; Torres-Cardona, M.D. Highly regioselective enzymatic synthesis of lutein-3-monoesters. *Tetrahedron Lett.* **2018**, 59, 4096-4101. <http://doi.org/10.1016/j.tetlet.2018.10.006>
- Luna-Mora, R.A.; Torres-Reyes, A.; González-Cruz, O.A.; Ortega-Jimenez, F.; Rios-Guerra, H.; González-Carrillo, J.V.; Barrera-Tellez, F.; **Pérez-Flores, J.**; Penieres-Carrillo, J.G. Assessment of amination reactions via nucleophilic aromatic substitution using conventional and eco-friendly energies. *Green Chem. Lett. Rev.* **2018**, 11, 371-378. <http://doi.org/10.1080/17518253.2018.1510992>
- Macías-Rubalcava, M.L.***; Sánchez-Fernández, R.E.; Roque-Flores, G.; Lappe-Oliveras, P.; Medina-Romero, Y.M. Volatile organic compounds from Hypoxylon anthochrom endophytic strains as postharvest mycofumigation alternative for cherry tomatoes. *Food Microbiol.* **2018**, 76, 363-373. <http://doi.org/10.1016/j.fm.2018.06.014>
- Mancilla-González, M.D.; **Martínez-Otero, D.**; Hernández-Balderas, U.; Domínguez-González, R.; **Esturau-Escofet, N.**; Morales-Juarez, T.J.; **Jancik, V.*** Formation of multinuclear s-block metal systems by enhancement of the coordination properties of 1,2,3-triazole. *Eur. J. Inorg. Chem.* **2018**, 24, 2805-2820. <http://doi.org/10.1002/ejic.201800361>
- Martínez-Klimov, M.E.; Hernández-Hipólito, P.; **Martínez-García, M.**; Klimova, T.E.* Pd catalysts supported on hydrogen titanate nanotubes for Suzuki-Miyaura cross-coupling reactions. *Catal. Today* **2018**, 305, 58-64. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2017.10.015>
- Mata, R.*; Figueroa, M.; Rivero-Cruz, I.; **Macías-Rubalcava, M.L.** Insights in fungal bioprospecting in Mexico. *Planta Medica* **2018**, 84, 9-10. <http://doi.org/10.1055/s-0044-101551>
- Medrano-Díaz, C.L.; Vega-González, A.; Ruiz-Baca, E.; **Morano, A.***; Cuéllar-Cruz, M.* Moonlighting proteins induce protection in a mouse model against Candida species. *Microb. Pathog.* **2018**, 124, 21-29. <http://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.08.024>
- Mejía Mejía-Rivera, F.J.; Alvarado-Rodríguez, J.G.*; Andrade-López, N.; Cruz-Borbolla, J.; **Jancik, V.** Intramolecular interactions Sn-D in organotin heterocyclic compounds [$\{D(-C_6H_4CH_2)\}SnBr_2$]. *Inorg. Chem. Commun.* **2018**, 97, 44-48. <http://doi.org/10.1016/j.inoche.2018.09.006>
- Meneses-Marcel, A.; Marrero-Ponce, Y.; Ibáñez-Escribano, A.; Gómez-Barrio, A.; Escario, J.A.; Barigye, S.J.; Terán, E.; García-Jacas, C.R.; Machado-Tugores, Y.; Nogal-Ruiz, J.J.; Aran-Redo, V.J. Drug repositioning for novel antitrichomonas from known antiprotozoan drugs using hierarchical screening. *Future Med. Chem.* **2018**, 10, 863-878. <http://doi.org/10.4155/fmc-2016-0211>
- Mondragón-Solórzano, G., **Barroso-Flores, J.*** Spectroscopic UV-Vis implications of an intramolecular η^2 -Mg coordination in bacteriochlorophyll-a from the Fenna-Matthews-Olson complex. *Int. J. Quantum Chem.* **2018**, 118(17), e25663. <http://doi.org/10.1002/qua.25663>
- Monroy, O; Fomina, L; Sánchez-Vergara, M.E.; **Gaviño, R.**; Acosta, A.; Álvarez Bada, J.R.; Salcedo, R.* Synthesis, characterization and semiconducting behavior of N,2,5-trisubstituted pyrroles. *J. Mol. Struct.* **2018**, 1171, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2018.05.029>
- Morales-Espinoza, E.G.; Coronel-García, R; Valdés, H.; Reyes-Martínez, R.; Germán-Acacio, J.M.; Aguilar-Castillo, B.A.; **Toscano, R.A.**; Ortiz-Pastrana, N.; **Morales-Morales, D.*** Synthesis, characterization and catalytic evaluation of non-symmetric Pd(II)-POCO pincer compounds derived from 2',4'-Dihydroxyacetophenone. *J. Organomet. Chem.* **2018**, 867, 155-160. <http://doi.org/10.1016/j.jorganchem.2017.11.030>
- Moreno-Alcántar, G.; Hernández-Toledo, H.; Guevara-Vela, J.M.; **Rocha-Rinza, T.**; Martín Pendás, Á.; Flores-Álamo, M.; Torrens, H* Stability and trans influence in fluorinated Gold(I) coordination compounds. *Eur. J. Inorg. Chem.* **2018**, 4413-4420. <http://doi.org/10.1002/ejic.201800567>
- Moullick, A.; Heger, Z.; Milosavljevic, V.; Richtera, L.; **Barroso-Flores, J.**; Merlos Rodrigo, M.A.; Buchtelova, H.; Podgajny, R.; Hynek, D.; Kopel, P.; Adam, V.* Real-Time visualization of cell membrane damage using Gadolinium-Schiff Base complex-doped quantum dots. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2018**, 10, 35859-35868. <http://doi.org/10.1021/acsami.8b15868>
- Muñoz-Cazares, N.; Aguilar-Rodríguez, S.; García-Contreras, R.; Soto-Hernandez, M.; **Martínez-Vázquez, M.**; Palma-Tenango, M.; Prado-Galbarro, F.J.; Castillo-Juarez, I.*

Phytochemical screening and anti-virulence properties of *Ceiba pentandra* and *Ceiba aesculifolia* (Malvaceae) bark extracts and fractions. *Bot. Sci.* **2018**, *96*.
<http://doi.org/10.17129/botsci.1902>

Ordóñez-Hernández, J.; **Jiménez-Sánchez, A.***; García-Ortega, H.; **Sánchez-Puig, N.**; Flores-Álamo, M.; Santillán, R.; Farfán, N.* A series of dual-responsive Coumarin-Bodipy probes for local microviscosity monitoring. *Dyes Pigm.* **2018**, *157*, 305-313.
<http://doi.org/10.1016/j.dyepig.2018.05.009>

Ortega, A. H.; Burgueño-Tapia, E.; Joseph-Nathan, P.* Difficulties to determine the absolute configuration of guaiaretic acid. *Nat. Prod. Commun.* **2018**, *13*, 981-986.
*Sin suscripción a la revista.

Ortiz-Cervantes, C.; Roman-Roman, P.I.; Vázquez-Chavez, J.; **Hernández-Rodríguez, M.**; Solis-Ibarra, D.* Thousand-fold conductivity increase in 2D Perovskites by polydiacetylene incorporation and doping. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **2018**, *57*, 13882-13886.
<http://doi.org/10.1002/anie.201809028>

Padilla-Monroy, S.; Martínez-Klimova, E.; **Ramírez-Apan, T.**; **Nieto-Camacho, A.**; **Calderón-Pardo, J.**; **Martínez-García, M.*** Porphyrin conjugates of Ibuprofen and their antiproliferative activity against human prostate and breast cancer cells. *Biointerface Res. Appl. Chem.* **2018**, *8*, 3039-3047.

Pedro-Hernández, L.P.; Martínez-Klimova, E.*; Martínez-Klimov, M.E.; Cortez-Maya, S.; Vargas-Medina, A.C.; **Ramírez-Ápan, T.**; **Hernández-Ortega, S.**; **Martínez-García, M.** Anticancer activity of resorcinarene-PAMAM-dendrimer conjugates of flutamide. *Anti-Cancer Agents Med. Chem.* **2018**, *18*, 993-1000.
<http://doi.org/10.2174/1871520618666171219114532>

Pedro-Hernández, L.P.; Cortez-Maya, S.; **Calderón-Pardo, J.**; **Hernández-Ortega, S.**; **Martínez-García, M.*** Nanostructured multiporphyrin dendrimers: Synthesis, characterization and their spectroscopic properties. *Curr. Org. Chem.* **2018**, *22*, 2308-2314.
<http://doi.org/10.2174/1385272822666181024124335>

Pérez-Gonzalez, M.Z.; Siordia-Reyes, A.G.; Damian-Nava, P.; **Hernández-Ortega, S.**; **Macías-Rubalcava, M.L.**; Jiménez-Arellanes, M.A.* Hepatoprotective and anti-inflammatory activities of the *Cnidioscolus chayamansa* (Mc Vaugh) leaf extract in chronic models. *J. Evidence-Based Complementary Altern. Med.* **2018**, 3896517.
<http://doi.org/10.1155/2018/3896517>

Pérez-Solis, R.; Gervacio-Arciniega, J.J.; Joseph, B.; Mendoza, M.E.*; **Moreno, A.*** Synthesis and characterization of a

monoclinic crystalline phase of hydroxyapatite by Synchrotron X-ray powder diffraction and piezoresponse force microscopy. *Crystals* **2018**, *8*, 458.
<http://doi.org/10.3390/cryst8120458>

Ramírez-Arroniz, J.C.; Martínez Klimova, E.; Pedro-Hernández, L.D.; Organista-Mateos, U.; Cortez-Maya, S.; **Ramírez-Apan, T.**; **Nieto-Camacho, A.**; **Calderón-Pardo, J.**; Martínez-García, M.* Water-soluble porphyrin-PAMAM-conjugates of melphalan and their anticancer activity. *Drug Dev. Ind. Pharm.* **2018**, *44*, 1342-1349.
<http://doi.org/10.1080/03639045.2018.1449857>

Ramírez, E.; **Martínez, E.**; **Hernández-Ortega, S.**; Flores-Álamo, M.; **Castillo, I.*** Intramolecular hydroxylation of a tetraben-zimidazole-based dicopper complex. *Inorg. Chim. Acta* **2018**, *441*, 181-188.
<http://doi.org/10.1016/j.ica.2017.08.039>

Rebollar-Ramos, D.; **Macías-Ruvalcaba, M.L.**; Figueroa, M.; Raja, H.A.; González-Andrade, M.; Mata, R.* Additional α -glucosidase inhibitors from *Malbranchea flavorosea* (Leotiomyces, Ascomycota). *J. Antibiot.* **2018**, *71*, 862-871.
<http://doi.org/10.1038/s41429-018-0075-6>

Rendón-Balboa, J.C.; Villanueva-Sánchez, L.; Rosales-Vázquez, L.D.; Valdés-García, J.; Vilchis-Nestor, A.R.; Martínez-Otero, D.; Martínez-Vargas, S.; **Dorazco-González, A.*** Structure of a luminescent 3D coordination polymer constructed with a trinuclear core of cadmium-trimesate and isoquinoline. *Inorg. Chim. Acta* **2018**, *483*, 235-240.
<http://doi.org/10.1016/j.ica.2018.08.030>

Robles-Marín, E.; Mondragón, A.; Flores-Álamo, M.; **Castillo, I.*** Silver Complex of an N-Heterocyclic Carbene Ligand with Bulky Thiocarbamate Groups. *J. Braz. Chem. Soc.* **2018**, *29*, 1751-1760.
<http://doi.org/10.21577/0103-5053.20180051>

Robles-Marín, E.; Mondragón, A.; Martínez-Alanis, P.R.; Aullon, G.; Flores-Álamo, M.; **Castillo, I.*** Easily reduced bis-pincer (NS2) 2molybdenum(IV) to (NHS2) 2Mo(II) by alcohols vs. redox-inert (NS2) (NHS2) iron(III) complexes. *Dalton Trans.* **2018**, *47*, 10932-10940.
<http://doi.org/10.1039/c8dt01562g>

Romero-Romero, S.; Becerril-Sesin, L.A.; Costas, M.; **Rodríguez-Romero, A.**; Fernández-Velasco, D.A.* Structure and conformational stability of the triosephosphate isomerase from *Zea mays*. Comparison with the chemical unfolding pathways of other eukaryotic TIMs. *Arch. Biochem. Biophys.* **2018**, *658*, 66-76.
<http://doi.org/10.1016/j.abb.2018.09.022>

Ruiz-Perez, K.M.; **Quiroz-García, B.**; **Hernández-Rodríguez, M.*** Prolinamides of Aminouracils, Organocatalyst Modifiable

by Complementary Modules. *Eur. J. Org. Chem.* **2018**, *41*, 5763-5772.

<http://doi.org/10.1002/ejoc.201800886>

Salinas, G.; Del-Oso, J.-A.; Espinoza-Montero, P.-J.; Heinze, J.; **Frontana-Uribe, B.A.*** Electrochemical polymerization, characterization and in-situ conductivity studies of poly-3,4-ortho-xylenedioxythiophene (PXDOT). *Synth. Met.* **2018**, *245*, 135-143.

<http://doi.org/10.1016/j.synthmet.2018.08.020>

Salinas, G.; **Frontana-Uribe, B.A.**; Reculosa, S.; Garrigue, P.; Kuhn, A.* Highly ordered macroporous poly-3,4-ortho-xylenedioxythiophene electrodes as a sensitive analytical tool for heavy metal quantification. *Anal. Chem.* **2018**, *90*, 11770-11774.

<http://doi.org/10.1021/acs.analchem.8b03779>

Sánchez-Chávez, A.C.; Mendoza-Figueroa, H.L.; Oliveros-Cruz, S.; Torres-Cardona, M.D.; Luján-Montelongo, J.A.; **Polindara-García, L.A.*** "Eco-friendly" epimerization of lutein to 3-epilutein under solvent-free mechanochemical conditions by using a strongly acidic cation-exchange resin. *Eur. J. Org. Chem.* **2018**, *24*, 3202-3210.

<http://doi.org/10.1002/ejoc.201800244>

Sánchez García, J.J.; Flores-Alamo, M.; Martínez-Klimova, E.; **Ramírez-Apan, T.**; Klimova, E.I.* Diferrocenyl(areno)oxazoles, spiro(arenooxazole)cyclopropenes, quinolines and areno[1,4-]oxazines: Synthesis, characterization and study of their antitumor activity. *J. Organomet. Chem.* **2018**, *867*, 312-322.

<https://doi.org/10.1016/j.jorganchem.2018.01.026>

Sánchez-Rodríguez, E.P.; Frago-Medina, A.J.; Ramírez-Meneses, E.; Gouygou, M.; Ortega-Alfaro, M.C.*; **López-Cortés, J.G.*** [N,P]-pyrrole-phosphine ligand: An efficient and robust ligand for Ru-catalyzed transfer hydrogenation microwave-assisted reactions. *Catal. Commun.* **2018**, *115*, 49-54.

<http://doi.org/10.1016/j.catcom.2018.07.009>

Sánchez Vergara, M.E.*; Salcedo, R.; Molina, B.; Carrera-Tejeda, R.; Álvarez-Bada, J.R.; Hernández-García, A.; Gómez-Vidales, V. TCNQ molecular semiconductor of the Cu(II)TAAB macrocycle: Optical and electrical properties. *Spectrochim. Acta A* **2018**, *200*, 158-166.

<http://doi.org/10.1016/j.saa.2018.04.021>

Serrano-Becerra, J.M.; Valdés, H.; Canseco-González, D.; Gómez-Benítez, V.; Hernández-Ortega, S.; **Morales-Morales, D.*** C-S cross-coupling reactions catalyzed by a non-symmetric phosphinito-thiophosphinito PSCOP-Ni(II) pincer complex. *Tetrahedron Lett.* **2018**, *59*, 3377-3380.

<http://doi.org/10.1016/j.tetlet.2018.07.063>

Torres-Carbajal, A.; **Trejos, V.M.**; Nicasio-Collazo, L.A. Self-diffusion coefficient of the square-well fluid from molecular dynam-

ics simulations within the constant force approach. *J. Chem. Phys.* **2018**, *149*, 144501.

<http://doi.org/10.1063/1.5031132>

Trejos, V.M.*; Pizio, O.; Sokolowski, S. On the theoretical description of the liquid-vapor coexistence of water-like models with square-well attraction and site-site chemical association. *Fluid Phase Equilib.* **2018**, *473*, 145-153.

<http://doi.org/10.1016/j.fluid.2018.06.005>

Trejos, V.M.; Santos, A.; Gámez, F. Vapor-liquid equilibrium and equation of state of two-dimensional fluids from a discrete perturbation theory. *J. Chem. Phys.* **2018**, *148*, Art. No. 194505.

<http://doi.org/10.1063/1.5029375>

Trejos, V.M.*; Sokolowski, S; Pizio, O. Adsorption and phase behavior of water-like fluid models with square-well attraction and site-site association in slit-like pores: Density functional approach. *J. Chem. Phys.* **2018**, *149*, Art. 134701.

<http://doi.org/10.1063/1.5047018>

Valdés, H.; Canseco-González, D.; German-Acacio, J.M.; **Morales-Morales, D.*** Xanthine based N-heterocyclic carbene (NHC) complexes. *J. Organomet. Chem.* **2018**, *867*, 51-54. d

<https://doi.org/10.1016/j.jorganchem.2018.01.008>

Valdés, H.; García-Eleno, M.A.; Canseco-Gonzalez, D.; **Morales-Morales, D.*** Recent advances in catalysis with transition-metal pincer compounds. *ChemCatChem* **2018**, *10*, 3136-3172.

<http://doi.org/10.1002/cctc.201702019>

Vallejo Narváez, W.E.; Jiménez, E.I.; Hernández-Rodríguez, M.*; **Rocha-Rinza, T.*** Simple method to estimate relative hydrogen bond basicities of amides and imides in chloroform. *J. Mol. Struct.* **2018**, *1173*, 608-611.

<http://doi.org/10.1016/j.molstruc.2018.06.113>

Varela, A.S.*; Wen, J.U.; Strasser, P.* Molecular nitrogen-carbon catalysts, solid metal organic framework catalysts, and solid metal/nitrogen-doped carbon (MNC) catalysts for the electrochemical CO₂ reduction. *Adv. Energy Mater* **2018**, Art. No. 1703614.

<http://doi.org/10.1002/aenm.201703614>

Información proporcionada por la Secretaría Académica sobre la producción de artículos con arbitraje publicados durante este periodo.

Datos consultados en la base de datos ISI.

NUEVAS CONTRATACIONES



**Dr. Edmundo
Guzmán
Percástegui**
Investigador Titular "A"

**Departamento de
Química Inorgánica**
*Fecha de ingreso:
16 de septiembre de 2018.*

Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable.

Resumen académico

El Dr. Edmundo Guzmán Percástegui es Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

En 2011 realizó una estancia pre doctoral de un año en el grupo de investigación del Prof. Darren Johnson en la Universidad de Oregon (Estados Unidos de América). Realizó una estancia posdoctoral en el Instituto de Química UNAM bajo la dirección del Prof. Ivan Castillo de 2013 a 2015 y fue investigador posdoctoral de 2016 a 2018 en el Departamento de Química de la Universidad de Cambridge (Reino Unido) bajo la supervisión del Prof. Jonathan R. Nitschke.

Actualmente es Investigador Nacional nivel 1 y se encuentra adscrito como profesor investigador en el Instituto de Química con sede en el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS) desde septiembre de 2018.

Líneas de Investigación

Sus líneas de investigación están enfocadas en el diseño de sistemas supramoleculares metal-orgánicos capaces de operar en medio acuoso para la encapsulación selectiva de especies químicas y como plataformas para mediar procesos químicos.

Presentación Repositorio del Instituto de Química

Magdalena Aguilar / David Vázquez

El pasado 21 de septiembre, se presentó a la comunidad académica el Repositorio Institucional (IQ). Como parte del evento, se realizaron dos conferencias: “El Repositorio Nacional y la Política de ciencia abierta en México”, impartida por la Mtra. Eunice Mercado-Lara, Coordinadora del Programa de Repositorios de Acceso Abierto del CONACYT, y “Escribir no para ser leído, sino para ser encontrado”, presentada por los doctores Rosario Rogel-Salazar de la Universidad Autónoma del Estado de México y Rafael Fernández Flores de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación, UNAM.

El Dr. Jorge Peón, director del Instituto, durante sus palabras de bienvenida destacó la importancia del repositorio institucional para brindar acceso abierto a la información que se genera en el Instituto. Esta información puede ser desde el trabajo completo que elabora cada tesista, hasta la biodiversidad en términos de la química. Señaló que la preservación de la información es aún más importante e invitó a la comunidad del IQ a contribuir con el proyecto proporcionando la mayor cantidad de información posible, mediante nuevos y diversos tipos de documentos. Además, agradeció el financiamiento del CONACYT y al grupo interdisciplinario conformado por Sandra Rosas, Gladys Cortés, Fernando Cortés, Magdalena Aguilar, David Vázquez, Karina Martínez, Julio Macías y Alexis Hortiales, por hacer posible este proyecto.

Durante su intervención, la Mtra. Mercado destacó que en México la política de ciencia abierta busca incrementar la accesibilidad de las investigaciones científicas financiadas con recursos públicos para toda la ciudadanía, a través de la disseminación máxima del conocimiento científico, tecnológico y de innovación.

Agregó también, que desde 2014, CONACYT ha estado trabajando en una iniciativa para integrar el capítulo 10 de la Ley de Ciencia y Tecnología sobre acceso abierto a la información científica y tecnológica y desde 2015 ha emitido normativas para empezar a implementar esta política pública, dándole forma a la plataforma del Repositorio Nacional, siguiendo normas internacionales que permitan maximizar la disseminación de la información científica y tecnológica en nuestro país.



Mtra. Eunice Mercado-Lara, Coordinadora del Programa de Repositorios de Acceso Abierto del CONACYT.

De alguna manera, el Repositorio Nacional es el escaparate más grande de la investigación científica y tecnológica del país. Además, mencionó que México fue el primer país en tener una política de ciencia abierta, según la OCDE. Por otro lado, la Dra. Rogel y el Dr. Fernández, resaltaron la importancia de saber dónde publicar. Algunas veces, el principal problema es que no se publica donde se consume la información y en ocasiones, es necesario preguntarse ¿En qué lugar me conviene más publicar? ¿A dónde quiero llegar? ¿Con quién quiero dialogar?

Asimismo, mencionaron la importancia de la desambiguación autorral para hacer más visible la producción científica. Al tener correctamente gestionada la identidad autorral, se tiene toda la información bien vinculada de modo que la mayoría de las personas que buscan a un autor, lo “hiper encuentren” y lo “hiper lean”. También sugirieron la incorporación de los trabajos anteriores de la producción científica de un autor, en repositorios de auto archivo, en bases de datos adecuadamente enlazados, con el nombre del autor bien gestionado y con la información relacionada e “hipervinculada”.

La gestión de la información es tan importante como la estrategia misma de su publicación y su comunicación. Hoy en día, éstos adquieren una mayor relevancia en la publicación electrónica, donde se pueden incorporar completamente los resultados y todos los tramos del proceso de la creación científica.

El Repositorio del Instituto de Química “Repositorio de química: estructura química, reactividad, síntesis, actividad biológica y biodiversidad”, como se nombró a este proyecto, ya está inter-operando con el Repositorio Nacional y cuenta con más de 500 documentos para su consulta, entre los que destacan el *Boletín del Instituto de Química*, una de las primeras revistas de química en español que se publicó en México, y más de 200 tesis de posgrado.

Se puede acceder al repositorio del Instituto a través de la página: rdu.iquimica.unam.mx

A 10 AÑOS DE LA CREACIÓN DEL CENTRO CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA SUSTENTABLE UAEMÉX-UNAM (2008-2018)

Primera parte: Desarrollo histórico del proyecto CCIQS UAEMéx-UNAM.

Dr. Bernardo A. Frontana Uribe ^a

La relación previa UNAM-UAEMéx en el ámbito químico

A finales de la década de los setenta el Instituto de Química de la UNAM (IQ-UNAM) participó en el desarrollo académico de la planta docente y de investigación de la Facultad de Química de la UAEMéx (FQ-UAEMéx) ^b. En aquellos días, los doctores Eduardo Díaz Torres y Eduardo Cortés Cortés investigadores del IQ-UNAM, pasaron un año sabático realizando labores de investigación en la Escuela de Química de la UAEMéx ^c. Durante estas primeras actividades de investigación se sumaron destacados exalumnos del IQ-UNAM como el M. C. Efrén Rojas Dávila y los alumnos de licenciatura Juan Carlos García Dávila y Rafael López Castañares, quienes serían directores de la Facultad de Química de la UAEMéx, y años más tarde junto con el M. C. Rojas Dávila, se convirtieron en rectores de la UAEMéx. El vínculo académico que comenzó con los doctores Díaz Torres y Cortés Cortés, se extendió a lo largo de los años con la participación de otros académicos del IQ-UNAM, quienes recibían alumnos de la FQ-UAEMéx en sus laboratorios o bien participaban impartiendo cátedra en la FQ-UAEMéx. Algunos miembros destacados son: Dr. Raymundo Cruz Almanza†, Dr. Cecilio Álvarez Toledano, Dr. Raymundo Cea Olivares, Dr. David Morales Morales, y Dr. Luis Demetrio Miranda Gutiérrez, entre otros. Como resultado de este activo intercambio, se creó una relación sólida y de confianza entre ambas instituciones que años más

tarde sentaría las bases para la concepción del Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEMéx-UNAM (CCIQS UAEMéx-UNAM). Cabe mencionar que fueron exalumnos del IQ-UNAM quienes fortalecieron, en principio, la planta académica de la FQ-UAEMéx y tuvieron un papel fundamental en el desarrollo de la investigación química en Toluca. Gracias a su excelente desempeño lograron alcanzar altos puestos administrativos en la FQ-UAEMéx y en el gobierno del Estado de México, lo que impulsó rápidamente el proyecto CCIQS UAEMéx-UNAM una vez que este fue planteado.

Concepción y Firma de los convenios de colaboración UNAM-UAEMéx para la creación del CCIQS UAEMéx-UNAM

Desde el año 2004 cuando el M. C. Jesús Pastor Medrano (Fotografía 1) tomó la dirección de la FQ-UAEMéx y, durante su primera reunión con la Comisión de Planeación Académica de la UAEMéx, planteó la creación de un centro de investigación en química. El punto clave de la concepción del CCIQS UAEMéx-UNAM se dio en el año 2005 cuando en una charla con el Dr. Raymundo Cea Olivares, director del IQ-UNAM, el M. C. Jesús Pastor Medrano planteó la idea de crear un centro de química en Toluca a lo que el Dr. Cea Olivares respondió: "hagámoslo en colaboración con ambas universidades. El Instituto de Química

^a El autor agradece las charlas amenas y esclarecedoras de los Doctores Eduardo Díaz Torres, Raymundo Cea Olivares, Jesús Pastor Medrano, cuyas experiencias y opiniones fueron tomadas en cuenta para elaborar esta reseña.

^b Se emplearán las siglas UAEMéx para la Universidad Autónoma del Estado de México, para diferenciarla de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, instituciones que podrían tener las mismas siglas.

^c La Escuela de Química se crea en 1970 y comienza a operar en 1973, posteriormente cambia a Facultad de Química en el año 1985 impartiendo como primer grado académico la maestría en Ciencias Químicas Ambientales.



Fotografía 1.
Los Doctores Raymundo Cea Olivares (izquierda, Director del IQ-UNAM) y Jesús Pastor Medrano (derecha, Director de la FQ-UAEMéx) en la firma del convenio específico de colaboración académica entre UNAM y la UAEMéx para la creación del CCIQS UAEMéx-UNAM



2

”Una relación donde ambas universidades comparten riesgos, afrontan problemas, retos y colaboran en actividades académicas de docencia e investigación, todo lo anterior de manera conjunta”^d

tiene que crecer y una alternativa puede ser fuera del campus de la UNAM”. El Dr. Rafael López Castañares, rector de la UAEMéx en ese momento, y el Dr. Pastor Medrano habían realizado tesis en el IQ-UNAM y la relación de ambos con esta dependencia universitaria era muy buena. El rector de la UAEMéx decidió apoyar el proyecto y comenzó gestiones para ello. El Dr. Cea Olivares se dio cuenta que las condiciones académicas, de colaboración interinstitucional y políticas eran las adecuadas para aventurarse en esta empresa. La Universidad Autónoma del Estado de México y en particular su Facultad de Química ubicada en Toluca, resultó una excelente opción para proponer la creación de un Centro de Investigación en Química, ya que contaba con las condiciones ideales para llevarse a cabo, tales como: a) licenciaturas sólidas y reconocidas b) continuo intercambio de profesores y estudiantes entre la FQ-UAEMéx y el IQ-UNAM c) un posgrado en química que se encontraba en consolidación d) un posible impacto directo en el sector productivo, ya que Toluca contaba con una industria química de gran envergadura, donde los proyectos académicos podrían tener cabida y e) por último, se consideró la ubicación geográfica de Toluca que presenta un acceso razonablemente rápido al campus central de la UNAM en el DF (hoy Ciudad de México) esto era importante dado que los consumibles e insumos, así como apoyo bibliográfico del Centro de Investigación, serían en algunos casos llevados desde el IQ-UNAM.

Luego de múltiples reuniones de trabajo en la planeación y concepción del CCIQS UAEMéx-UNAM se presentó el proyecto final en la rectoría de la UAEMéx. Ya para ese entonces se habían suscitado los respectivos cambios en la rectoría de la UAEMéx, el Dr. José Martínez Vilchis era el nuevo rector. Así pues, en presencia del rector de la UAEMéx, del Dr. Carlos Arriaga Jordán (Secretario de Investigación y Estudios Avanzados) de la UAEMéx, del Ing. Héctor Cárdenas Lara (Secretario de Vinculación del Instituto de Química) y los directores de las dependencias universitarias dieron a conocer el tipo de modelo planteado y el compromiso de la UNAM de apoyar el proyecto con 10 plazas de Investigadores y 30 millones de pesos. Ambas autoridades resultaron muy interesadas por el nuevo tipo de relación que se les proponía para la creación del CCIQS UAEMéx-UNAM, “una relación donde ambas universidades comparten riesgos, afrontan problemas, retos y colaboran en actividades académicas de docencia e investigación, todo lo anterior de manera conjunta. En este modelo se concibe a la UNAM como una institución de apoyo y no de competencia con la Facultad de Química de la UAEMéx durante un tiempo determinado en el convenio de colaboración”. Entonces, se decide contratar a personal académico joven menor de 40 años con doctorado y con estancia postdoctoral en el extranjero. La concepción inicial implicaba que la UNAM sería siempre minoritaria en personal académico en una relación de 2 o 3 a 1; de esa manera se daba por hecho que la posición de la UNAM sería de apoyo y no de competencia, promoviendo la contratación de personal especializado por parte de la UAEMéx.

Con el visto bueno del proyecto por parte de ambas autoridades universitarias, los esfuerzos se centraron posteriormente en obtener los recursos, terrenos y apoyos para la construcción del CCIQS UAEMéx-UNAM. Una vez más, con el apoyo del Dr. López Castañares se negoció parte del apoyo financiero con la Secretaría de Educación del Estado de México, cuya titular la Lic. María Guadalupe Monter comentó con el gobernador del Estado de México, el Lic. Enrique Peña Nieto sobre el proyecto quien, aceptó financiarlo. Así, con la palabra del gobernador se liberaron los primeros fondos estatales y en un terreno del campus “El Rosedal” de la UAEMéx a finales del año 2006 comenzaron los trabajos de construcción del CCIQS UAEMéx-UNAM, meses antes de la firma del convenio de colaboración entre las dos universidades. Esto demuestra el grado de confianza y estrecha relación que guardan, hasta nuestros días el Instituto de Química de la UNAM y la Facultad de Química de la UAEMéx.

El 24 de mayo de 2007 se llevó a cabo la firma del convenio específico de colaboración académica por cinco años entre UNAM y UAEMéx para la creación del CCIQS UAEMéx-UNAM (Fotografía 2). Asistieron como representantes de la UNAM el Lic. Enrique del Val Blanco (Secretario General), el Dr. Raúl René Drucker Colín (†) (Coordinador de la Investigación Científica) y el Dr. Raymundo Cea Olivares (Director del Instituto de Química). Por la UAEMéx estuvieron presentes el M.C. Eduardo Gasca Pliengo (Secretario de Rectoría), Dr. Carlos Arriaga Jordán (Secretario de Investigación y Estudios Avanzados) y el M.C. Jesús Pastor Medrano (Director de la Facultad de Química). El evento tuvo como invitados de honor a los rectores de ambas instituciones, Dr. Juan Ramón de la Fuente y Dr. José Martínez Vilchis, así como el gobernador del estado el Lic. Enrique Peña Nieto.

Fotografía 2

Presidium de la firma del convenio específico de colaboración académica entre UNAM y la UAEMéx para la creación del CCIQS UAEMéx-UNAM.

De izquierda a derecha, Dr. René Drucker Colín (†), Lic. María Guadalupe Monter, Dr. Juan Ramón de la Fuente, Lic. Enrique Peña Nieto, Dr. José Martínez Vilchis y Dr. Carlos Arriaga Jordán.

Construcción y arranque del CCIQS UAEMéx-UNAM

Por otro lado, CCIQS UAEMéx-UNAM comenzó su construcción y equipamiento con un total de casi 194 millones de pesos a finales de 2006^d. Durante este tiempo se mantuvo una estrecha comunicación entre los investigadores de ambas universidades quienes, llegado el momento, ocuparían dichos espacios. Esto permitió que se diseñaran y equiparan los laboratorios con el mobiliario necesario para que los investigadores al mudarse del Instituto de Química pudieran dar cabida al equipo y material con que contaban y desarrollaran sus actividades de manera adecuada.

El CCIQS es un conjunto arquitectónico de 19,000 metros cuadrados de superficie con 8,000 metros cuadrados de construcción en tres niveles con una hermosa vista al sur del nevado de Toluca; mezcla de la modernidad, practicidad y la seguridad de sus instalaciones. Cuenta con espacios abiertos y tuberías visibles que permiten su rápida reparación en caso de falla, modelo muy similar al que se tiene desde los años setenta en el Instituto de Química. Además, se construyó con muros exteriores de vidrio lo que permite que se caliente el edificio por radiación solar de manera natural en época de frío. La red de cómputo del centro se desarrolló con tecnología moderna y con acceso a internet e internet 2.0 por parte de la UAEMéx y de la UNAM. El conjunto consta de tres edificios^e, el ala este que tiene un carácter administrativo y de docencia principalmente, el ala norte contiene los laboratorios de investigación, cubículos de alumnos, laboratorios de análisis instrumental mayor y oficinas de los investigadores y el ala oeste con dos niveles, donde se encuentra la sala de videoconferencias, almacenes, área de servicios mayores, un taller mecánico y otro de soplado de vidrio, un comedor y dos laboratorios de análisis común.

En compañía del Dr. José Narro Robles y el Dr. José Martínez Vilchis rectores de la UNAM y de la UAEMéx respectivamente, con la presencia del Lic. Enrique Peña Nieto, se inaugura el CCIQS UAEMéx-UNAM el 9 de septiembre de 2008. Después de años de concepción y trabajo duro en torno a su concretización y puesta en marcha por ambas universidades, el centro había nacido. En su discurso, el rector José Martínez enfatizó que “el tener en este proyecto científico el respaldo de la institución de habla hispana de mayor prestigio a nivel mundial, la UNAM, es garantía de la calidad en el trabajo que se desarrollará en el CCIQS”. Por su parte el rector Narro, hizo hincapié en que “cuando se actúa de manera articulada, coordinada y conjunta, y se suman posibilidades, las cosas van mucho mejor”^f. El reto era grande ya que dos instituciones con culturas académicas y administrativas diferentes se embarcaron en un proyecto conjunto de alta envergadura y expectativas.

Con la infraestructura terminada en diciembre del 2008 comienza la mudanza de los primeros profesores de la UAEMéx. Los pioneros por parte de la UAEMéx fueron (en orden alfabético) los doctores Carlos Barrera Díaz, Patricia Balderas Hernández, David Corona Becerril, Erick Cuevas Yañez, Iván García Orozco, Rosa María Gómez Espinosa, Raul A. Morales L., Reyna Natividad Rangel, Gabriela Roa Morales, Rubí Romero Romero, Dora Alicia Solís Casados.



Invitados de ambas instituciones que asistieron a la firma del convenio específico de colaboración académica entre UNAM y la UAEMéx para la creación del CCIQS UAEMéx-UNAM.

Por parte de la UNAM en 2009 el Dr. Bernardo A. Frontana Uribe fue el primero en realizar labores académicas con su alumno de maestría Patricio Javier Espinoza Montero, siguiéndole un semestre después los doctores Fernando Cortés Guzmán, Vojtech Jancik, Mónica M. Moya Cabrera y las técnicas académicas Dra. Marisol Reyes Lezama, M. C. Ma. de las Nieves Zavala Segovia. Los coordinadores académicos del CCIQS han sido el Dr. Carlos Barrera (2008-2010 UAEMéx), la Dra. Mónica Moya (2011-2012 UNAM), Dr. Víctor Varela (2013-2014 UAEMéx), Dr. Bernardo Frontana (2015-2016 UNAM), Dr. Raúl Morales (2017-2018). Este puesto se alterna cada dos años entre las dos universidades que firmaron el convenio de colaboración y hasta la fecha de escritura de este artículo, no tiene retribución monetaria asignada por ninguna de las dos universidades. Cabe señalar que el personal adscrito al CCIQS depende laboralmente de la universidad que lo contrató inicialmente y de quien recibe su salario y estímulos, por lo que sigue los lineamientos del estatuto del personal académico y promociones de la institución que le corresponde. En este centro conviven, realizan trabajo de investigación y docencia, personal académico de ambas instituciones.

^d Ver Gaceta UNAM 28 de mayo del 2007 p.19 y Suplemento proyecto UNAM en el periódico Universal del 28 de febrero del 2008.

^e Inicialmente estaba previsto un segundo edificio de laboratorios que duplicaría la cantidad de personal académico en el CCIQS, este no se logró construir por falta de recursos al final de la obra.

^f Gaceta UNAM 11 de septiembre de 2008, p-4.

El apoyo de personal administrativo ha sido desde el arranque del CCIQS UAEMéx-UNAM muy pobre y representa un punto importante de mejora. Dado que los edificios pertenecen a la UAEMéx, el convenio indica que es esta institución quien los deberá proporcionar.

El centro contaba en inicio con 11 laboratorios de investigación donde cada laboratorio es compartido por dos investigadores. Se desarrollan investigaciones en áreas como Química Inorgánica, Orgánica, Materiales, Polímeros, Teórica, Ambiental y Electroquímica. Los siete laboratorios de análisis instrumental mayor comenzaron a dar servicio analítico al CCIQS UAEMéx-UNAM así como a las industrias que lo solicitan. Dentro de los servicios con los que se contó desde un inicio fueron XPS, AFM, SEM, TEM, HPLC, HPLC-Masas, CG, CG-Masas, RMN, Rayos X de monocristal y de polvos, Masas de alta resolución por TOF, ICP, Absorción atómica y microondas. Una planta de nitrógeno líquido asegura el abastecimiento de este consumible necesario para los equipos de RMN y los laboratorios de investigación. La información bibliográfica en línea de ambas instituciones es compartida por la red de cómputo del centro asegurando que este recurso esté disponible exclusivamente para los académicos del CCIQS UAEMéx-UNAM.

La estrecha relación entre la UNAM y el Estado de México ha continuado después de la creación del CCIQS, pues es en este estado donde, después la CDMX, la UNAM tiene mayor infraestructura académica. Lo anterior fue reconocido por el mismo al inscribir en letras de oro en el salón de sesiones del congreso estatal a la UNAM. Proyectos de colaboración académica interinstitucionales de la magnitud del CCIQS UAEMéx-UNAM con un concepto incluyente y en conjunto con las universidades estatales son los que requiere nuestro país para impulsar el desarrollo científico y tecnológico. Este concepto permite sumar los esfuerzos estatales con los de la UNAM para aumentar la masa crítica científica del área apoyada, logrando así un mayor y más rápido desarrollo regional. Este modelo de Centro Conjunto es de avance lento, pero firme ya que implica el que dos dependencias de universidades distintas trabajen en un ambiente de confianza mutua y asumiendo los compromisos pactados que, por distintas circunstancias, son difíciles de poder cumplir.

Firma del segundo convenio de colaboración (2015-2025)

El CCIQS inició labores en septiembre de 2008 pero la firma del convenio se realizó en el 2007. Su funcionamiento estaba sustentado en un convenio específico de colaboración entre la UNAM y la UAEMéx, que proveía de marco legal al funcionamiento del CCIQS. En mayo de 2012 había terminado su vigencia de cinco años, lo que generó problemas para conseguir apoyo económico de la UNAM.

Después de más de un año de negociaciones entre los años 2014 y 2015 lideradas por la M. en A. P. Guadalupe Ofelia Santamaría González, directora de la Facultad de Química de la UAEMéx y el Dr. Jorge Peón Peralta por el Instituto de Química de la UNAM y siendo coordinador del CCIQS el Dr. Bernardo Frontana. Se logró un acuerdo satisfactorio para ambas partes; participaron además tanto la Secretaría de Investigación y de Estudios Avanzados de la UAEMéx y la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM. La firma de este convenio se realizó el 2 de octubre de 2015 en las instalaciones del CCIQS con la presencia del Dr. Carlos Arámburo de la Hoz y la Dra. Ángeles María del Rosario Pérez Bernal. Gracias a este convenio se da certidumbre al impulso del desarrollo y progreso de este centro de investigación. Este tiene por objeto el fortalecimiento y consolidación del CCIQS en los campos de docencia, investigación y difusión de la cultura a fin de realizar conjuntamente actividades académicas, científicas y culturales. Destaca el compromiso adquirido por las dos universidades signatarias para apoyar monetariamente, en la medida de sus posibilidades, con fondos especialmente destinados para este proyecto. Por parte de la UNAM se destinará una partida independiente de la del IQ UNAM; por su parte la UAEMéx designará un presupuesto a través de un centro de costos independiente y la designación de un responsable para su administración. Asimismo, se fomenta la transparencia en el manejo de recursos, ya que se establece el compromiso por ambas partes de informar tanto el monto de los recursos autorizados para el CCIQS, como la manera en que dispusieron éstos por cada entidad responsable de su ejercicio. Se describen las atribuciones tanto de la Comisión Técnica (máximo órgano del CCIQS), el Coordinador y el Responsable administrativo. Además, se deja claro que cada dependencia se hará cargo de espacios e instrumentos que estén a su cargo. Cabe mencionar que a diferencia del anterior instrumento, en este la UNAM mantiene la propiedad de los equipos aun después de la eventual finalización del convenio. Esto da seguridad en las inversiones que en este rubro se hagan por parte de la UNAM para el beneficio del CCIQS.

Por último, se destaca la vigencia de este convenio siendo ahora de 10 años renovándose automáticamente, si no hay inconveniente, por otros diez. Este periodo de duración da seguridad y certeza al personal académico comisionado en el CCIQS, permitiendo una visión de largo plazo para su permanencia en el Estado de México. El convenio contempla la posible expansión del centro tanto en superficie como en su equipamiento, analizando la situación y conveniencia de la propuesta. Por las características de este instrumento, será una herramienta jurídica que permitirá una mejor colaboración con la FQ UAEMéx repercutiendo de manera importante en el funcionamiento del CCIQS, su desarrollo y consolidación.



Galería fotográfica de 10 años del CCIQS.

g Diversas técnicas analíticas arrancaron después dado que no existía suficiente personal de técnico académico especializado para hacerse cargo de los equipos. Los profesores de la UAEMéx adscritos al CCIQS fueron capacitados en el manejo de algunos equipos. Los equipos mayores que la UNAM adquirió se acompañaron de un responsable técnico académico con formación de Maestría o Doctorado, lo que permitió que trabajaran desde su instalación a su máxima capacidad. Este modelo ha demostrado su eficacia en el Instituto de Química-UNAM.

Adquisición de equipos nuevos

Dra. Annia Rodríguez Hernández

Espectrofotómetro UV 1900 marca Shimadzu

Este equipo es un espectrofotómetro de UV-VIS de doble haz con un ancho de banda de 1nm. El equipo incluye un monocromador Lo-Ray que reduce el ruido hasta un 50% comparado con modelos anteriores de la misma marca. El espectrofotómetro permite el uso de celdas estándar, celdas capilares, soporte para películas y otros accesorios. La pantalla de control es digital, a color y puede también ser controlado a través del computador.

El espectrofotómetro tiene varias funciones pre-programadas, como su uso en modo fotométrico, espectro, cuantificación, cinética, escaneo por tiempo, multicomponente y biométodos para ADN y ARN. Este equipo ya está instalado y se encuentra localizado en el laboratorio de espectroscopia y polarimetría en el segundo piso del edificio A del Instituto.

Robot de cristalización Crystal Gryphon LCP

Al Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas (LANEM) llegará el 6 de febrero un robot para poner pruebas de cristalización. El Crystal Gryphon es una de las mejores tecnologías que existen en el mercado para esta técnica.



Robot de cristalización, Crystal Gryphon.
Imagen de Art Robbins Instruments, LLC.



Espectrofotómetro UV 1900 Marca Shimadzu

El robot reduce 20 veces los tiempos en los que se lleva a cabo un experimento de cristalización, ya que pone hasta 96 pruebas de cristalización en menos de 2 minutos, esto implica que las muestras no sufren daño por deshidratación, exposición al aire y cambios bruscos de temperatura y por lo tanto las posibilidades de cristalización aumentan. Otra ventaja, es que optimiza hasta 10 veces el número de experimentos por cantidad de proteína, ya que utiliza desde 100 nL de muestra por gota de cristalización, es decir, 10 μ L de muestra por experimento.

El Gryphon puede utilizar una variedad de platos de cristalización en diferentes modalidades, como de gota sedente, gota colgante, microbatch, entre otros. Además, cuenta con un brazo LCP (Liquid Cubic Phase) que permite poner pruebas de cristalización de proteínas de membrana, así como hacer experimentos de micro-sembrado de cristales. El equipo aún no ha llegado a las instalaciones del Instituto de Química, pero se espera su llegada a más tardar en el mes de diciembre al LANEM.

Equipo de HPLC preparativo marca Waters

El equipo de HPLC se encuentra también en el laboratorio de espectroscopia y polarimetría del Instituto de Química. Este equipo cuenta con un detector de ELSD, el cual es útil en la detección de moléculas con poca absorción en la región del UV. Tiene un detector de diodos, para detectar e identificar moléculas orgánicas para el desarrollo y validación de métodos analíticos. Además, se tiene una celda para uso en modo analítico y una celda para uso en modo preparativo.

El equipo tiene un generador de nitrógeno NM32LA 230 V, el cual utiliza tecnología de membranas para remover oxígeno, humedad y otros gases, así como generar nitrógeno seco libre de ftalatos, el generador tiene la capacidad para producir suficiente nitrógeno para alimentar al equipo de dicroísmo circular adquirido recientemente.

La estación de trabajo del equipo Waters incluye controladores para los detectores de PDA, ELSD, bomba cuaternaria, automuestreador y colector de fracciones. El colector de fracciones cuenta con una charola con capacidad para 120 tubos de 12 a 18 mm la cual puede ser programada para coleccionar las fracciones sin necesidad de que el usuario esté presente. El equipo está a cargo del Dr. José Alberto Rivera Chávez del Departamento de Productos Naturales.



**Dr. José Alberto Rivera,
del Departamento de
Productos Naturales.**



Nuevo equipo de HPLC.



Diversos avances en la industria *de la carbonilación*

Manuel José Amézquita Valencia/ José Guadalupe López Cortés



Un hecho indiscutible es que la catálisis juega un papel vital en el bienestar de la humanidad. Las grandes industrias que sustentan la economía global producen polímeros, materiales para la electrónica, agroquímicos, colorantes, medicamentos, entre otros.

De acuerdo con esto, se estima que en la preparación de cerca del 80% de los productos que utilizamos diariamente interviene un proceso catalítico. Sin embargo, nos encontramos ante una problemática constante; el desconocimiento por parte de algunos sectores de la población en cuanto a los beneficios otorgados por esta área de la ciencia, como la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.

De esta forma, la catálisis provee una pléyade de todo un conjunto de beneficios económicos y sociales, como la reducción de costos de producción, ahorro de tiempo, energía y la menor generación de residuos nocivos.

En este sentido, un compromiso adquirido por los profesionales de la química es el desarrollo sostenible, que implica cubrir las necesidades actuales sin comprometer el acceso a la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, por lo que la industria química y los centros de investigación han enfocado su energía en desarrollar procesos limpios y eficientes para la generación de productos de alto valor agregado con el menor impacto ambiental.

Proceso ALPHA

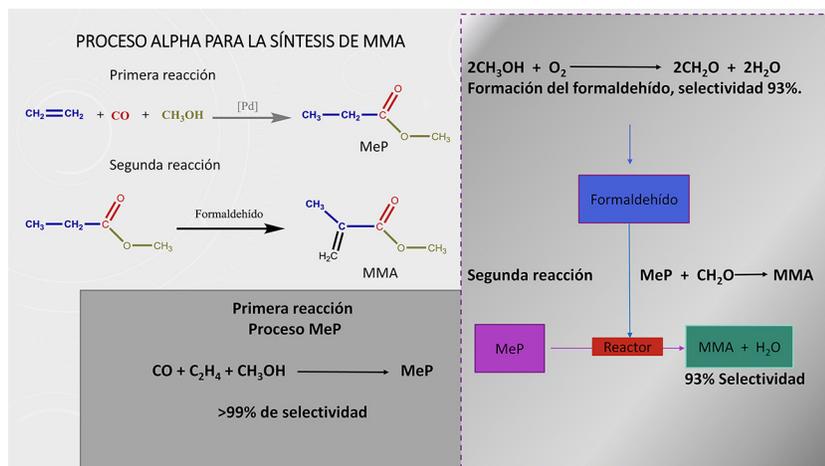
El proceso ALPHA, desarrollado por Lucite International, fue uno de los finalistas del prestigioso reconocimiento MacRobert Award otorgado por la Real Academia de Ingeniería del Reino Unido. ALPHA es un proceso innovador para la producción de Metacrilato de Metilo (MMA siglas en inglés), con el cual se fabrica un gran número de dispositivos como las pantallas de televisores y computadoras portátiles, también lo podemos encontrar en los celulares que utilizamos diariamente e incluso en los faros de los autos, prótesis óseas, dentales y en una gran diversidad de superficies, ya que el MMA es el monómero para la obtención de pMMA (Polimetacrilato de Metilo); un polímero con gran transparencia y resistencia a la intemperie.



Imagen: World's Largest Cylindrical Aquarium at Radisson Blu Hotel Berlin | Fotógrafo, Bored Panda.

El primer paso del proceso ALPHA es una reacción de alcoxicarbonilación para la obtención del MeP (Propionato de metilo), utilizando un catalizador de paladio en fase homogénea.

La segunda etapa consta de la reacción del MeP proveniente de un reactor en serie. Para este paso se emplea un lecho catalítico (Catálisis heterogénea), al final de la reacción el MMA es purificado por destilación a vacío obteniéndolo con una pureza del 99.9%. El desarrollo de este proceso industrial ha minimizado en gran medida un riesgo social y medio ambiental gracias a la implementación de una tecnología más limpia. En otras palabras, la carbonilación constituye un proceso industrial muy importante el cual está en constante evolución.



ALPHA para la síntesis de MMA, es un proceso innovador para la producción de Metacrilato de Metilo.

El mejoramiento de estos sistemas catalíticos se realiza tanto en centros de investigación universitarios industriales, donde el diseño y síntesis del ligante es esencial para lograr este objetivo. Dicha modificación se basa principalmente en el tipo de olefina que se busque funcionalizar. El etileno, producido por la industria petroquímica, presenta una alta reactividad seguido de cerca por las olefinas terminales, caso contrario de las internas, donde la reactividad está influenciada por los sustituyentes (Efecto estérico). De hecho, las olefinas ramificadas requieren condiciones de reacción más severas o catalizadores más reactivos; en esencia la carbonilación de olefinas tri- o tetra- sustituidas son extremadamente difíciles según la regla de Keuleman, esto quiere decir que las reacciones de carbonilación están limitadas a olefinas disustituidas. El principal problema en el uso de olefinas polisustituidas es el impedimento estérico, causando una baja afinidad de la doble ligadura al centro metálico evitando así la formación del producto carbonilado. De resultar un intermediario alquilmetálico cuaternario o terciario este es altamente inestable y éste se interconvertirá rápidamente al alqueno más estable. Otro reto en estas transformaciones es la obtención de subproductos de reacción, como alcanos o éteres especialmente bajo condiciones ácidas.

La importancia de lograr este tipo de transformaciones es el aprovechamiento de olefinas las cuales son desechadas a nivel industrial dada su baja reactividad. Un ejemplo son los subproductos generados de proceso de craqueo para la obtención de etileno, conocidos como el *crudo C4*, esta mezcla de dibutenos está conformada por más de 30 productos conteniendo principalmente octenos, metilheptenos, dimetilhexenos y tetraetenos. Debido a la baja reactividad asociada al impedimento estérico de estas olefinas internas u olefinas tetrasustituidas esta clase de materia prima no es aprovechada y al final del proceso es material de desecho.

Una posible solución a este problema es la reacción de isomerización carbonilativa logrando la generación de olefinas más reactivas aumentando el valor económico de estas dobles ligaduras "inertes". El primer avance importante en este rubro se logró utilizando catalizadores a base de paladio en presencia de ligantes

con características muy particulares. Tomando como punto de partida los procesos de alcoxicarbonilación para la síntesis de MMA desarrollado por Lucite ($[\text{Pd}_2(\text{dba})_6/\text{L1}/\text{MeSO}_3\text{H}]$) y Shell ($[\text{Pd}(\text{OAc})_2/\text{L2}/\text{MeSO}_3\text{H}]$), se probaron los ligantes L1 y L2 en la carbonilación de tetrametiletileno en presencia de metanol, logrando la adición nucleofílica del metanol en un 40%. (Figura 1) Dos problemas claves se solucionaron, la isomerización de una doble ligadura tetrasustituida y su posterior carbonilación.

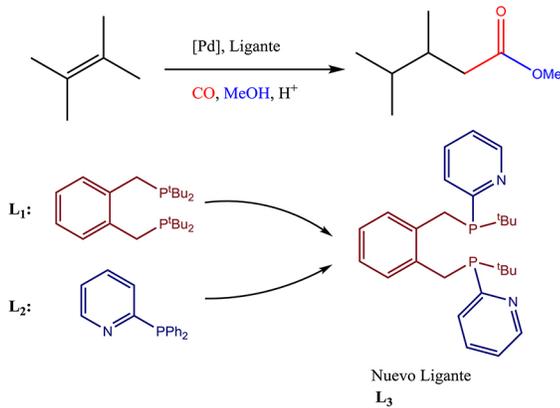


Figura 1. Isomerización carbonilativa de tetrametileteno

La segunda generación de este tipo de ligantes L3 se dio por la fusión entre L1 y L2, este nuevo ligante anfotérico es ideal para trabajar bajo condiciones ácidas (condiciones normales en alcoxicarbonilación). Esta nueva propiedad facilitó la alcoholisis de la especie acilpaladio desplazando el equilibrio de la reacción hacia el producto deseado. El nuevo sistema catalítico generó un impacto significativo a nivel industrial especialmente en la síntesis del MMA por su alta actividad catalítica frente a olefinas menos impedidas (TON: 1,425.000; TOF: 44,000 s^{-1} , 18h), además generó una herramienta sintética versátil en la transformación de olefinas que se consideraban de poco valor.

Este desarrollo fue aprovechado por la industria farmacéutica, ya que actualmente el interés está centrado en el descubrimiento de nuevos principios farmacéuticos. Con esta nueva herramienta es posible obtener compuestos de difícil acceso con una fina regioselectividad de manera directa (Figura 2).

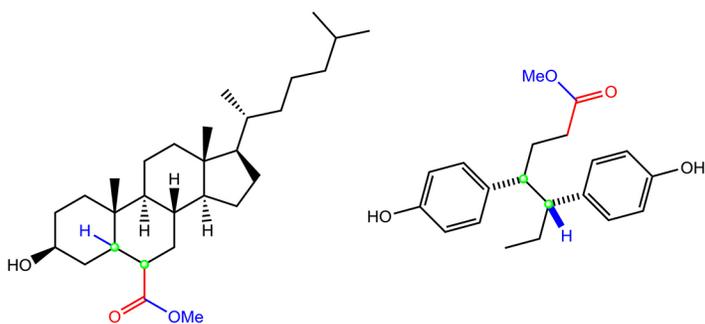


Figura 2. Metoxicarbonilación en la industria farmacéutica.

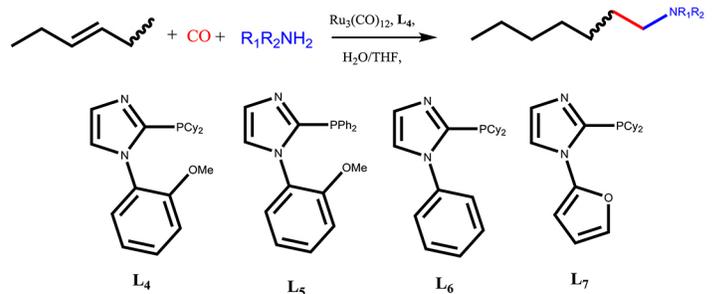


Figura 3. Ligantes para la reacción de Hidroaminación

Como se mencionó anteriormente, el crudo C4 contiene una gran variedad de olefinas internas, ahora el enfoque se centró en el desarrollo de sistemas capaces de isomerizar y carbonilar estas dobles ligaduras disustituidas. Para lograr este objetivo se recurre a una serie de ligantes monodentados que conserven el carácter anfotérico en la estructura (Figura 3).

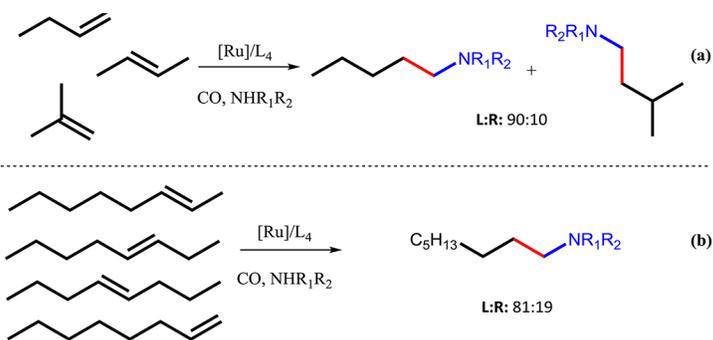


Figura 4. Hidroaminación de crudos C4

En este caso la reacción modelo para demostrar el concepto fue la reacción de hidroaminación para la generación de aminas alqulicas, las cuales son compuestos de gran interés farmacológico. En esta exploración se generaron dos resultados muy importantes al trabajar con mezclas no definidas de olefinas. En el caso de tener una mezcla ambigua de diferentes isómeros de buteno provenientes del craqueo de la nafta para la obtención de gasolinas, el sistema catalítico es capaz de formar el derivado amínico, encontrándose una mezcla de dos productos únicos de reacción en excelente regioselectividad 9/1, la amina lineal (L/R) y la amina ramificada (R) (Figura 4a). En el caso de una matriz más compleja al trabajar con la mezcla de octenos generados del proceso de oligomerización del etileno, se logra obtener nuevamente el producto amínico lineal en mayor porcentaje (81/19)(Figura 4b).

Nuevamente las reacciones de ciclocarbonilación generan un impacto significativo en productos de reacción no deseados, convirtiéndolos en materias primas útiles para la manufactura de compuestos de mayor valor agregado, además de mitigar el impacto al medio ambiente en la generación de subproductos de reacción a escala industrial. En la actualidad, los esfuerzos para desarrollar reacciones de carbonilación más sustentables están centrados en el uso de fuentes alternativas de CO que disminuyan las presiones y temperaturas de trabajo, lo cual llevaría a procesos con un menor impacto ambiental.

NANOMEDICINA

¿Cómo nos ayuda?

Dr. Armando Hernández García/ Virginia Trejo Zarate

¿Podrías ser capaz de imaginar un mundo donde las enfermedades son curadas con estructuras de tamaño de unos cuantos nanómetros, es decir, una mil millonésima parte de un metro?

Tal es el caso de la nanomedicina, es un área de reciente aparición definida como la aplicación de la nanotecnología para detectar, tratar y/o curar enfermedades y padecimientos de la salud. Esta ofrece todo un conjunto de nuevos enfoques, metodologías y herramientas, basadas en objetos o dispositivos diminutos (nanomateriales) que además, pueden ser usados como sensores para detectar y monitorear fallas del organismo y avisarnos oportunamente cuando éstas sucedan.

Lo anterior resulta posible gracias al empleo de la nanotecnología, la cual consiste en "la manipulación de la materia en la escala nanométrica, con el fin de diseñar, caracterizar y/o producir materiales, estructuras, dispositivos y sistemas con tamaños entre 1 y 100 nanómetros en al menos uno de sus componentes o dimensiones, es decir, el tamaño de los materiales es intermedio entre el de un átomo (menor a 1 nanómetro) y el de nuestro mundo visible (mayor a varios micrómetros)"^{1,2}.





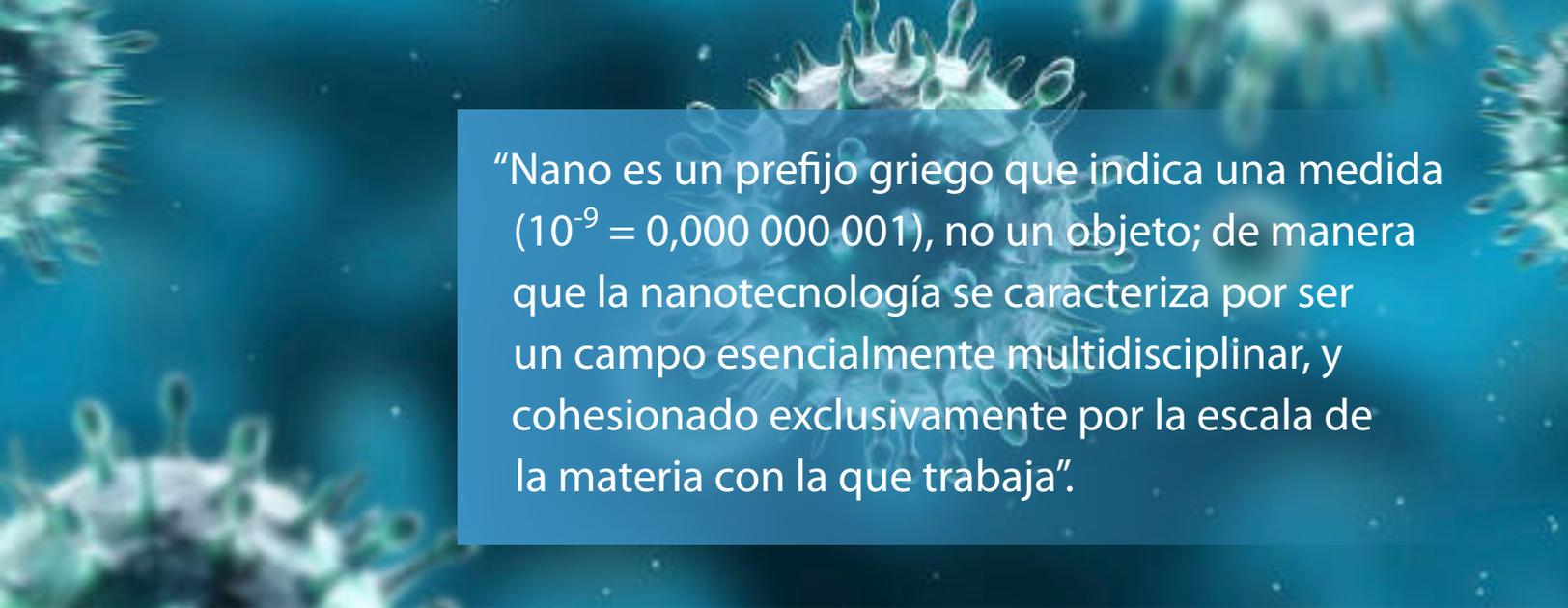
La ciencia ficción se ha convertido en una realidad gracias a la nanotecnología, el nanomundo es algo a nuestro alcance.

La importancia de las partículas nanométricas radica, principalmente, en que adquieren propiedades distintas de las que presentan cuando no tienen tamaños nanométricos. En medicina, muchas enfermedades son provocadas por alteraciones en componentes como el ADN, las proteínas o por la presencia de agentes patógenos que tienen componentes nanométricos, por lo que pueden ser atacados con nanotecnología.

Los nanomateriales son tan pequeños que inclusive pueden llegar a atravesar venas y arterias, ser más estables en el fluido sanguíneo, penetrar tejidos, acumularse con mayor eficiencia en tumores o ser internalizadas más eficientemente en el interior de las células. Los materiales de mayor utilidad y aplicación en nanomedicina son las nanopartículas (NP.)².

Otros ejemplos de nanotecnologías existentes incluyen los nanogeles, nanofibras, nanotubos de carbono y grafeno. Debido a su versatilidad, la investigación en nanomedicina está siendo aplicada en prácticamente todas las especialidades médicas, aunque algunas de las más destacadas son: la oncología (cáncer)², neurología (enfermedades neurodegenerativas) y cardiología.

Por otra parte, para garantizar su efectividad y controlar los riesgos asociados, es común que desarrollar una aplicación tome una década o más, sin embargo, se espera que próximamente exista una amplia cantidad de nuevas formulaciones de fármacos con componentes de origen nanotecnológico.



“Nano es un prefijo griego que indica una medida ($10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$), no un objeto; de manera que la nanotecnología se caracteriza por ser un campo esencialmente multidisciplinar, y cohesionado exclusivamente por la escala de la materia con la que trabaja”.

Recientemente se han desarrollado varias decenas de nanomateriales que se encuentran en fase de estudio pre-clínico.

En consecuencia, la nanomedicina tendrá repercusiones de tipo económico y social, ya que contribuirá al incremento en la esperanza de vida³ en países industrializados y eventualmente los que se encuentran en vías de desarrollo, como es el caso de México.

Además, podría ayudar a fortalecer los sistemas de prevención y tratamiento de algunos padecimientos frecuentes que hasta ahora no son atendidos y que suelen ser comunes en países en desarrollo. También podría ayudar a reducir las tasas de morbilidad y de mortalidad.

Actualmente, la nanomedicina se encuentra frente a grandes retos cuando se lleva a cabo en México. Algunos de ellos son: los altos

costos que implica el uso de esta tecnología, la propiedad intelectual, la evaluación de riesgos, seguridad y efectividad en las que es necesario garantizar el uso adecuado de los nanomateriales, así como contar con un marco regulatorio que asegure el derecho a la protección de la información personal y proteja la salud e integridad de las personas; además deberá crearse una cultura alrededor del apoyo y fomento a través de la investigación y la formación de recursos humanos calificados en nanomedicina, especialmente que aborden problemáticas del contexto mexicano.

México cuenta con la capacidad científica y tecnológica para desarrollar la nanomedicina de forma local y ser un participante importante a nivel internacional. La participación del gobierno, de las universidades y centros de investigación, así como el desarrollo de un marco jurídico adecuado serán sumamente importantes para que suceda.

En conclusión, esta aplicación de la medicina brinda grandes beneficios, pero también nuevos retos y riesgos que requieren ser evaluados antes de su práctica. Por ello, será necesario alinear los intereses particulares de la sociedad con el desarrollo de la nanomedicina para obtener aplicaciones que sean de mucho más valor para la población mexicana.

REFERENCIAS:

1. Farokhzad, O.C.; Langer, R. *Adv. Drug Delivery Rev.* 2006, 58, 1456-1459.
2. Kim, B.Y.S.; Rutka, J.T.; Chan, W.C.W. *N. Engl. J. Med.* 2010, 363, 2434-2443.
3. Pautler, M.; Brenner, S. *Int. J. Nanomed.* 2010, 5, 803-809.

Fiesta de las Ciencias y las Humanidades 2018

Hortensia Segura/ Virginia Trejo

Javier Santaolalla

"Un anillo colisionador para gobernarlos a todos"

octubre 27

14:00hrs

Foro de talento

No necesitas hacer registro

#FiestaCyH

UNIVERSUM

De Vecchi

La ciencia de los sentidos

La ciencia de cerquita

La ciencia de lejos

apropiados sin de

fiesta de las ciencias y las humanidades

SEDE UNIVERSUM 2018

foto: @plastikete

En la sexta edición de la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades llevada a cabo en UNIVERSUM los días 26 y 27 de octubre, el Instituto de Química fue uno de los destacados participantes. El objetivo principal consiste en acercar a la juventud universitaria a conocer el quehacer de la investigación tanto en el ámbito científico como de las humanidades.

Dicho evento reunió a más de 700 investigadores en alrededor de 500 actividades, tales como: charlas, demostraciones, talleres, conferencias, juegos, exposiciones, experimentos, rally's científicos, teatro y música.

En su mayoría, el público asistente estuvo conformado por jóvenes de nivel bachillerato y licenciatura, así como niños y niñas acompañados por sus padres. Un gran esfuerzo que no sería posible sin la entusiasta participación de la coordinadora Carmen López Enríquez divulgadora de la DGDC.



Este año se contó con la aportación de un exitoso físico y divulgador el Dr. Javier Santaolalla, quien también estuvo en el Museo de la Luz en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

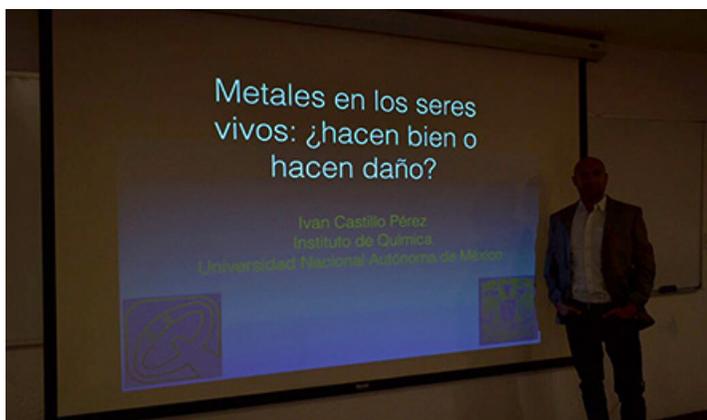
La Química se hizo presente con cuatro charlas de divulgación de temas variados como: el petróleo y las energías alternativas, la importancia de la catálisis para la química verde, el diagnóstico de enfermedades y los metales pesados en el cuerpo.

Sobre la catálisis y la Química verde, el Dr. David Morales comentó que *todos los días utilizamos productos provenientes de un proceso catalítico*. La Catálisis es una rama fundamental de la Química, con la que se busca hacer estos procesos más eficientes y amigables con el medio ambiente.



Dr. David Morales en la Casita de las Ciencias.

Por su parte, el Dr. Ivan Castillo abordó el tema de *Metales en los seres vivos: ¿hacen bien o hacen daño?*. Realizando cuestionamientos al público y ante un auditorio lleno preguntó: ¿Has escuchado que necesitamos comer alimentos que contengan hierro? ¿Qué es necesario para no sufrir anemia? Algunos hemos visto que es bueno consumir zinc y que viene en pastillas con vitaminas; lo anuncian como antioxidante, debe ser bueno para el cuerpo. Su charla enfatizó la importancia de los metales en los seres vivos, y de cómo las plantas necesitan metales como el magnesio y el manganeso para nutrir todo el planeta.



Dr. Ivan Castillo en su presentación.

La Dra. Ana Sofía Varela ofreció una charla de divulgación llamada *Energías renovables y combustibles sintéticos ¿Es posible un futuro sin petróleo?* donde explicó el tema de las reservas petroleras en distintos países del mundo, ubicando a México en el contexto global. En su participación, recalcó que un reto importante al que se enfrentan los químicos es el de garantizar el suministro energético de futuras generaciones de una manera sustentable. Afirmó que las energías renovables, como la solar y la eólica, son una muy buena alternativa a los combustibles fósiles, por considerarse un recurso ilimitado.



Dra. Ana Sofía Varela en la Sala Juárez de UNIVERSUM.



Público asistente a UNIVERSUM.

Además, dió a conocer parte de su investigación que consiste en hacer reaccionar el CO_2 de manera que este gas contaminante se transforme en compuestos a base de carbono, que a su vez puedan ser usados como insumos para la industria química e incluso como combustibles sintéticos.

El último día del evento el Dr. Arturo Jiménez Sánchez presentó *Hacia el diagnóstico molecular de enfermedades*, en donde describió que el monitoreo de parámetros específicos en las células vivas puede proporcionar información de sus organelos celulares individuales, lo que ayuda a comprender la función subcelular en estados de salud y enfermedad celular. El principal desafío para el desarrollo de estos sistemas de monitoreo biológico radica en el diseño y síntesis de moléculas capaces de proporcionar señales clínicamente relevantes.

Experimentos y demostraciones en carpa

Los experimentos y las demostraciones fueron planeadas por un equipo de investigadores de distintos Departamentos del Instituto de Química, en esta ocasión nos apoyaron en la coordinación la Dra. Elizabeth Gómez, el Dr. Marcos Hernández, Dr. Gabriel Eduardo Cuevas. Se llevaron a cabo experimentos en carpa, como “Escribir una carta con tinta invisible” y “Arma tu propia molécula”.

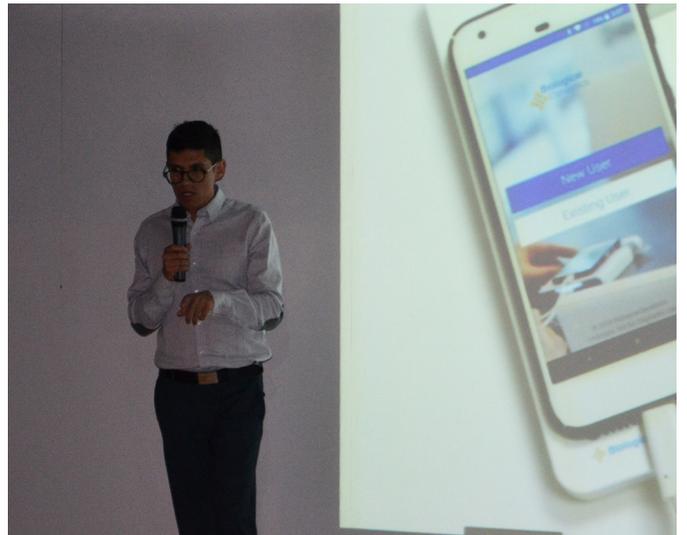


Estudiantes en la carpa de experimentos del Instituto.

También, otro experimento destacado fue el que presentaron estudiantes del Laboratorio de Orgánica denominado: “El gemelo malvado”. Este experimento consiste en mostrar los aspectos de la quiralidad en nuestra vida cotidiana.

Los investigadores y estudiantes de posgrado que nos apoyaron con su entusiasta participación son:

Dr. Fernando Cortés Guzmán
 M. en C. Ed. Hortensia Segura Silva
 Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo
 M. en C. Fátima Montserrat Soto Suárez
 Dr. Marcos Hernández Rodríguez
 Quím. Juan Jaime Martínez García
 Quím. Diego Alfonso Cruz Aguilar
 Dra. Elizabeth Gómez Pérez
 Dr. José Miguel Galván Hidalgo
 Q.F.B. Alessandro Martínez
 Quím. Marisa del Río Ramírez
 C.C. Virginia Trejo Zarate
 D.G. Hugo Murillo Martínez



Dr. Arturo Jiménez en su charla en el Foro de Química.



Dr. José Miguel Galván en la carpa del IQ en UNIVERSUM.



Público que visitó el experimento del gemelo malvado, en UNIVERSUM.

Además, de la participación de casi 70 institutos y 100 facultades, se sumaron instituciones educativas y medios de comunicación.



El Instituto de Química en la Feria Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación

Verónica Hernández, Alma Cortés,
Guillermo Roura y Marcela Castillo

El Instituto de Química, a través de su Secretaría de Vinculación, se hizo presente en la Feria Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación (FENIMETI), que se llevó a cabo los días 5 y 6 de noviembre de 2018. En este evento se presentaron temas de gran interés en el área de Medicina Traslacional y Salud. Se contó con la presencia de instituciones reconocidas como son: Secretaría de Salud (SS), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Consorcio Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación (CONIMETI), Innovación y Ciencia para el Desarrollo Empresarial (INCIDE), Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Asimismo, se presentaron diferentes conferencias magistrales, sesiones de pitch y talleres sobre Propiedad Industrial en el Sector Salud, Emprendimiento en Salud y Ciencias de la Vida, Innovación en Salud y Ciencias de la Vida y Competencias Empresariales a cargo del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) e Impulsa México.

La participación del Instituto de Química, en este tipo de ferias, tiene como fin promover las capacidades e infraestructura de todos los departamentos que lo conforman, así como las tecnologías de las que dispone y que cuentan, además, con una solicitud de patente; buscando con ello consolidar alianzas estratégicas con empresas e inversionistas en temas de salud para el desarrollo y maduración de cada una de las tecnologías.

En este sentido, el Instituto de Química participó con un espacio en donde se presentaron las capacidades, infraestructura, líneas de investigación y las tecnologías disponibles para licenciamiento o transferencia. En la sección de carteles, se presentaron cuatro proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, cuyos niveles de maduración tecnológica (más conocidos por sus siglas en inglés TRL: Technology Readiness Levels) entre el 2 y 4 los ubicó en la categoría A¹, los cuales son descritos a continuación.

En uno de los proyectos titulado “Cuantificación de Yodo con Aplicaciones en Análisis Químico y Clínico” a cargo del Dr. Alejandro Dorazco González, se expuso un método de detección y cuantificación de yoduro a través de sensores moleculares; un dispositivo de diagnóstico importante en las áreas médicas, de diagnóstico clínico, industriales en general y determinaciones químico-ambientales.

¹ Véase Pitching de proyectos, 2a Feria Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación, Convocatoria 2018.

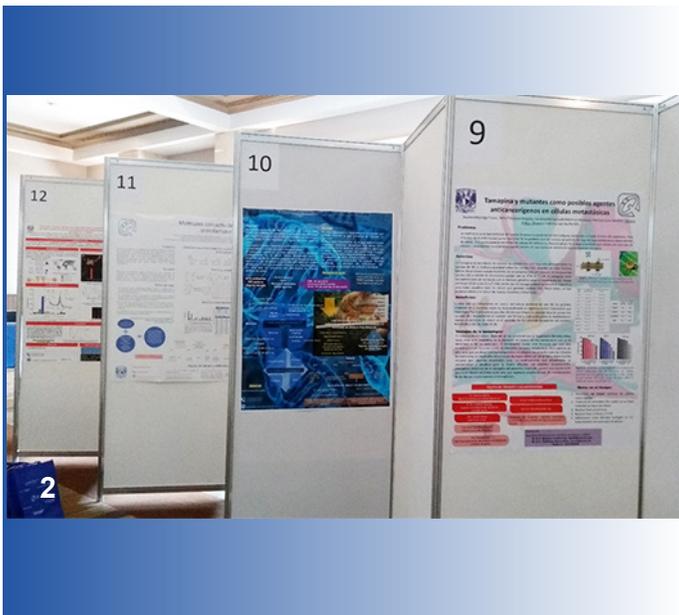


Foto 1. Espacio del Instituto de Química en la Feria Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación.

Foto 2. Presentación de las 4 tecnologías del Instituto de Química en la Feria Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación.

En él, también se describe un compuesto novedoso para la cuantificación de yoduro bajo condiciones fisiológicas con aplicación en análisis de orina mediante espectroscopia de fluorescencia. En este cartel, se enfatizó que la cuantificación de yoduro se obtiene sin perturbaciones en las muestras de estudio, con características analíticas operacionales altamente deseables para el desarrollo e innovación de métodos analíticos con límites de detección loables a nivel intracelular y a condiciones de pH fisiológicas y en medios acuosos compatibles con los procesos bioquímicos. Por consiguiente, su implementación en metodologías simples con la capacidad de adaptación a muestras biológicas es un importante desafío. Este desarrollo cuenta con una solicitud de patente (MX/a/2016/016554).

Asimismo, se presentó el proyecto "Compuestos con actividad antiinflamatoria" a cargo del Dr. Luis Demetrio Miranda Gutiérrez. En este cartel se menciona que la difenilamina, presente en la cebolla y en las hojas del té negro y té verde, así como en las cáscaras de las frutas cítricas, se ha usado desde la antigüedad como agente antimicrobiano; que para este compuesto y sus derivados se han reportado actividades biológicas como antiinflamatorios, anestésicos, antibióticos, citotóxicos, etc. Se señala también que los derivados de la difenilamina se

encuentran en el grupo de los antiinflamatorios no esteroidales, por ejemplo: el diclofenaco, aceclofenaco, el ácido tolfenámico, el ácido flufenámico y el ácido mefenámico; fármacos mundialmente usados en diversos derivados de difenilaminas para la búsqueda de propiedades antiinflamatorias, enfatizando que, sin embargo, ninguno ha descrito alguna alternativa novedosa que combine las propiedades biológicas que encontraron en la difenilamina y las estructuras macrocíclicas a la vez, siendo este el propósito del desarrollo, con la finalidad de aprovechar la actividad antiinflamatoria de los compuestos y describir por primera vez la síntesis de moléculas macrocíclicas que contienen la difenilamina en su estructura con una potencia antiinflamatoria mayor que aquellos disponibles en el mercado. Además que estos macrociclos presentan propiedades de permeabilidad mejorada y baja toxicidad. Este desarrollo tecnológico cuenta con una solicitud de patente (Mx/a/2018/011702).

Otra tecnología expuesta en esta categoría fue "Terapia Biológica para el Tratamiento del Melanoma" a cargo del Dr. José Federico del Río Portilla, misma que cuenta con la solicitud de patente No. MX/a/2018/011703. El tratamiento del cáncer obedece en parte

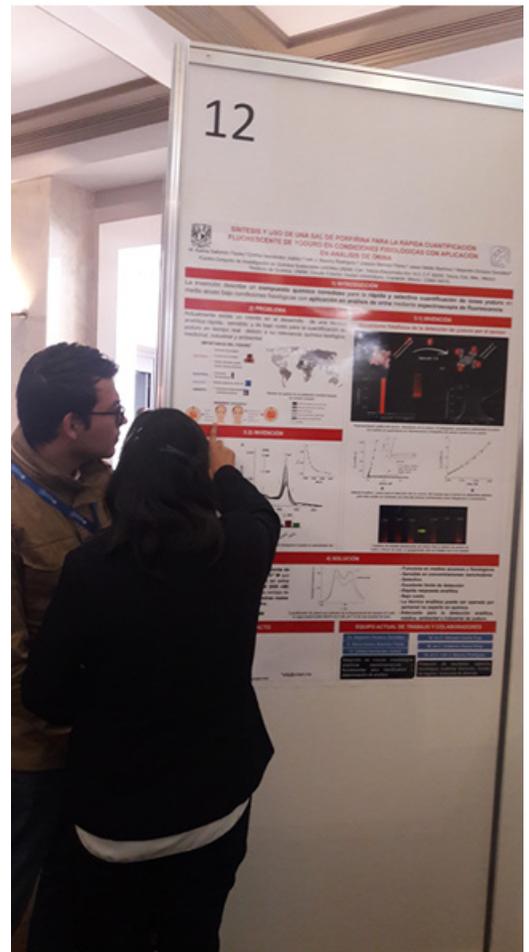


Foto 3. Presentación del Cartel "Cuantificación de Yodo con Aplicaciones en Análisis Químico y Clínico".

a las características de la persona afectada (edad, sexo, otras enfermedades), de la ubicación del tumor, del momento en el que se ha detectado y de su extensión. El tratamiento está formado por una sola modalidad o por la combinación de diferentes procesos terapéuticos. Para que un desarrollo biofarmacéutico oncológico sea atractivo para la industria farmacéutica, los resultados de actividad biológica deben ser mucho mejores que aquellos observados para los medicamentos que actualmente se comercializan y emplean para la misma afección. De ahí que el desarrollo presentado consiste en péptidos recombinantes (mutantes) derivados de la tamapina con alta especificidad contra líneas tumorales (cáncer) que expresan canales iónicos del tipo SK. Las concentraciones necesarias de estos péptidos para inhibir el crecimiento celular de líneas tumorales humanas que expresan canales iónicos SK son inferiores a 10 nM. Estas cifras son de gran relevancia debido a que son

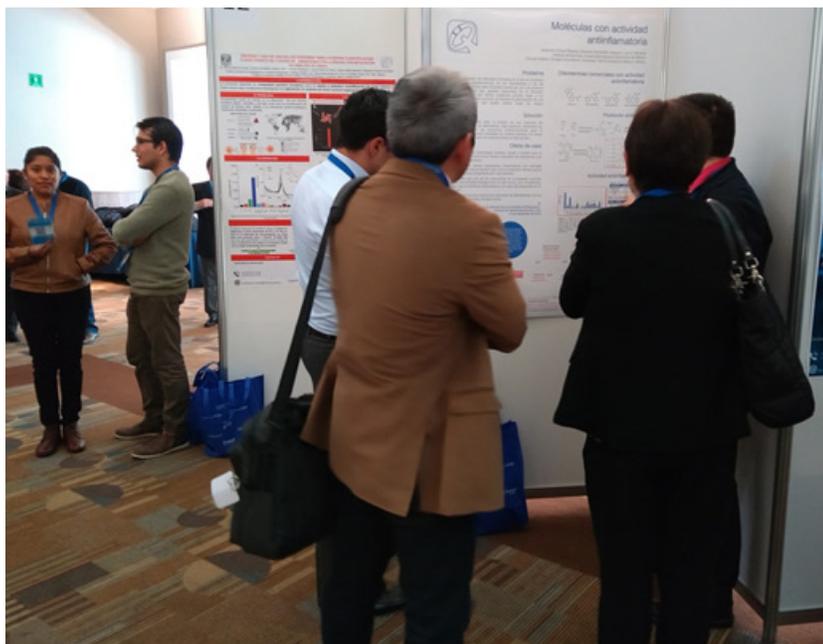
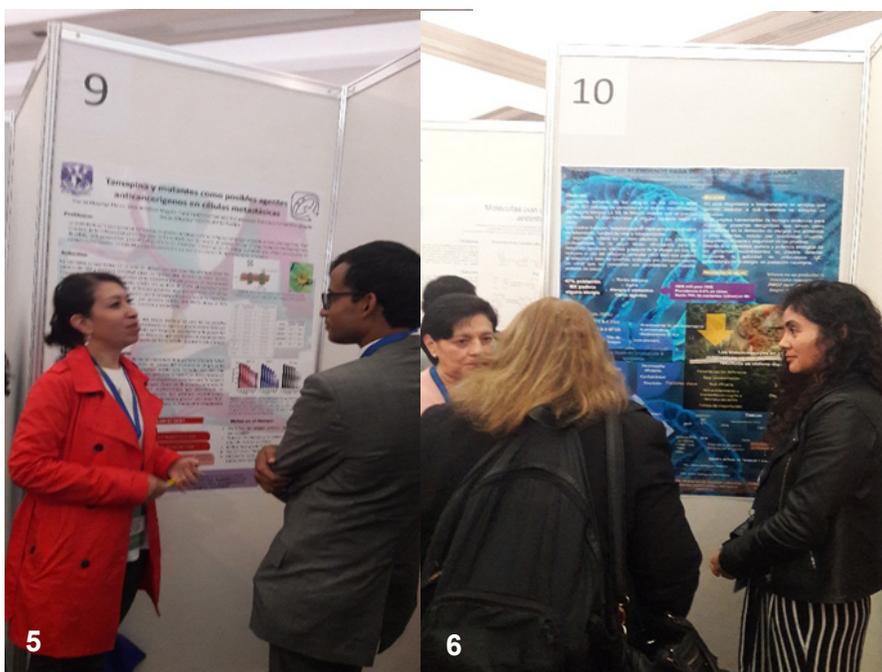


Foto 4. Presentación del cartel "Compuestos con actividad antiinflamatoria".

concentraciones 10 veces menores comparadas con la concentración necesaria reportada para la toxina tamapina. Pero ¿cuál es su aplicación? y ¿para qué sirve?

La tamapina y sus mutantes muestran una citotoxicidad muy alta sobre las células cancerosas que expresan los canales SK, casi tan bueno como el paclitaxel, un fármaco anticancerígeno muy usado y genérico. Los péptidos reportados son muy específicos. El cáncer de melanoma se caracteriza por su gran agresividad debido a la migración de las células. Se considera que la tamapina y sus derivados son compuestos que pueden ser empleados en el tratamiento del cáncer metastásico y en particular de melanoma.



Fotos 5 y 6. Presentación del cartel "Terapia Biológica para el Tratamiento del Melanoma". Presentación del cartel "Kit de alérgenos para diagnóstico e inmunoterapia".

Finalmente, se presentó el desarrollo "Kit de alérgenos para diagnóstico e inmunoterapia" a cargo de la Dra. Adela Rodríguez Romero. Teniendo en cuenta el importante aumento de las alergias en los últimos años, el desarrollo propone una nueva herramienta de diagnóstico eficaz y una estrategia de inmunoterapia para afecciones tales como el síndrome de polen-látex-alimento, a partir del uso de un hibridoma para la producción de anticuerpos monoclonales murinos que reconocen a profilinas de plantas y alimentos, causantes de reacciones de reactividad cruzada y de hipersensibilidad tipo I (alergias).

En este trabajo se destaca que, una vez establecida la causa que produce la alergia, es indispensable la disponibilidad de vacunas estandarizadas (alérgenos específicos) de conocida eficacia, pureza y seguridad para iniciar la inmunoterapia. Actualmente en el Instituto se dispone de un grupo de alérgenos recombinantes probados para la determinación y tratamiento de alergias por látex/hule, polen y maíz, pero aún es importante continuar madurando la tecnología. Se espera poder extender el número de alérgenos disponibles y realizar el escalamiento necesario para llevar a fases clínicas el desarrollo. Esta tecnología cuenta con una solicitud de patente (MX/a/2017/016445), misma que respalda el impacto de este tipo de desarrollos.

De lo previamente expuesto se concluye que aún tenemos mucho trabajo por delante para seguir impulsando las tecnologías y ampliando los caminos y posibles retos a los que se puede enfrentar el Instituto pero, aunque parece un camino largo por recorrer, la oficina de vinculación tiene como objetivo seguir fomentando la interacción con el sector productivo del país para fortalecer el ecosistema de innovación a través de los esfuerzos de cada uno de los investigadores y técnicos de este Instituto.

La Secretaría de Vinculación agradece el trabajo y empeño de cada uno de los investigadores y técnicos que han participado activamente en este tipo de eventos e invita al resto de la comunidad del Instituto a sumarse y colaborar en tan importante labor para alcanzar el objetivo anteriormente descrito.

EL INSTITUTO DE QUÍMICA Y LA EMPRESA US TECHNOLOGIES, EL BINOMIO PERFECTO TRABAJANDO POR LA INNOVACIÓN

Verónica Hernández, Alma Cortés,
Guillermo Roura y Marcela Castillo

Actualmente el mundo está pasando por momentos de grandes innovaciones y transformaciones, por lo que la economía globalizada ha colocado a la industria frente a desafíos de competitividad que se acrecientan con la necesidad de mantener los estándares de calidad y la reducción de costos para así obtener un producto con buena aceptación y desenvolvimiento en el mercado. El ahorro de energía es uno de los objetivos primordiales de la industria moderna y por ello se realizan continuos esfuerzos para mantener procesos más eficientes y limpios, buscando reducir costos de producción, uso y mantenimiento de máquinas y herramientas.

En consecuencia, la empresa US Technologies S A de C V (UST), motivada por la competitividad, conocimiento y metas económicas y humanas, se aventuró a desarrollar nuevos canales de comercialización y a innovar en diversos productos y servicios. Para lograr este objetivo, UST decidió colaborar con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a través del Instituto de Química, en la generación de diversos proyectos que contribuyeran a reducir costos en la producción de grasa grafitada, mediante el desarrollo de un aditivo dispersante para sustituir la única fuente de materia prima de la cual depende hoy en día.

UST fue fundada en el año 2002, por mexicanos de 26, 28 y 31 años, con una clara visión de ser la empresa más importante en México en el sector de re-refinación de aceites de origen animal, vegetal y mineral, partiendo de una materia prima usada o de desecho, la cual se puede procesar a partir de métodos fisicoquímicos para entregar al mercado nacional e internacional productos útiles con mayor valor agregado mediante investigación, innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías en sus procesos.



¹Laboratorio de desarrollo empresa
US Technologies SA de CV



¹Instalaciones UST

Debido a la necesidad de la empresa de sustituir una materia prima que había sido importada por más de 15 años, teniendo una alta dependencia con un solo proveedor a nivel mundial, decidió colaborar con el Instituto de Química.

Para iniciar en agosto del 2015 el primer proyecto “Desarrollo a nivel laboratorio y planta piloto de las síntesis de un aditivo dispersante para grasas industriales enfocadas al sector automotriz y aeroespacial con el fin de sustituir importaciones” fue necesario conformar una red de colaboradores integrada por UST, el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ) y el Instituto de Química (UNAM).

El objetivo general de ese proyecto fue desarrollar un aditivo dispersante de grafito en grasas industriales de alto peso molecular para la producción de un lubricante para forja a nivel laboratorio y planta piloto.

Dentro de las responsabilidades de la empresa, así como en el caso del CIATEQ, estaban las relacionadas con la investigación y desarrollo analítico en laboratorio y planta piloto del dispersante, mientras que el Instituto de Química de la UNAM se encargó de formular a nivel de laboratorio un aditivo dispersante para grasas industriales enfocadas al sector automotriz y aeroespacial.

En los siguientes años el Instituto continuó la colaboración con la empresa realizando análisis de sus productos. En 2017 se sometió un nuevo proyecto al Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con número 252122 y titulado “Desarrollo a nivel laboratorio y planta piloto de nanofluidos lubricantes industriales biocompatibles (base acuosa y oleosa) para forjado, engranes e hidráulicos”, el cual fue aprobado. El objetivo de dicho proyecto, el cual contó con conocimientos y expertise del Dr. Baldomero Esquivel Rodríguez y su equipo de colaboradores, fue el desarrollo a nivel laboratorio y planta piloto de un lubricante base aceite (vegetal o animal) y base agua con óxido de grafeno, con aplicación a la industria metal-mecánica, para innovar en productos propios de valor agregado y disminuir el uso de sustancias contaminantes.

En la actualidad se sigue trabajando en alcanzar cada uno de los objetivos planteados en estos proyectos con la finalidad de que la empresa UST cuente con tecnología propia en aditivos dispersantes para lubricantes, y por ende, disminuya el costo de producción de la grasa grafitada, además de que el proceso pueda ofrecer otra vía de comercialización como materia prima de este aditivo dispersante para la industria en diferentes aplicaciones. Finalmente, se pretende fomentar y crear fuentes de trabajo con mano de obra calificada.

Como resultado de dicha colaboración y con el apoyo de la Secretaría de Vinculación del Instituto de Química, actualmente se está redactando una solicitud de patente en cotitularidad con la empresa, buscando que el desarrollo tecnológico resultante del proyecto se convierta en un activo comercial con valor de mercado para UST.

A través de estos 3 años de colaboración, la empresa UST continúa enfrentando distintos retos, como son: aumentar la inversión en recursos humanos y materiales, realizar alianzas estratégicas con centros de investigación, gestionar contratos y programas de trabajo, incentivar la creatividad y capacidad para solucionar problemas, obtener las patentes pertinentes, además de la reducción de desperdicios, siempre manteniendo una colaboración muy estrecha con la universidad, que a través de este tiempo ha logrado transferir conocimientos generados al interior del Instituto de Química, con resultados importantes para la empresa, que le han permitido innovar en un mercado muy competitivo, generar nuevos conocimientos y tener productos con ventajas importantes respecto a sus competidores.

Lo antes expuesto muestra que la vinculación es un proceso que toma tiempo, pero es importante ir avanzando de manera constante, reconociendo el enorme potencial que hay en nuestros laboratorios y en nuestros investigadores y técnicos. La investigación y desarrollo enfocado a problemáticas latentes siempre generará grandes ideas, invenciones y descubrimientos. El camino por recorrer en una transferencia tecnológica exitosa desde la academia hasta la industria aún representa un reto para el Instituto de Química (UNAM) y en general para la universidad. Resulta complicado empatar los intereses, ya que se desconoce qué compañías necesitan de ciertas tecnologías y éstas, a su vez, desconocen donde buscar el expertise que resuelva sus problemáticas. La cooperación entre la industria y las universidades es una relación de simbiosis, en la cual ambas partes son



¹ La empresa UST recibió el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología en el 2014.

beneficiadas, tanto por el desarrollo como por el avance tecnológico. En ella interfiere varios factores y la forma en que se ha ido desarrollando a través de los años en distintos países ha sido un parteaguas para que ciertas instituciones académicas hayan dado el paso de trabajar conjuntamente con la industria de manera satisfactoria. Por ello es importante exponer el avance que ha tenido la vinculación en el Instituto de Química, los aciertos y las oportunidades. En este pequeño artículo presentamos la manera en que se ha llevado a cabo la vinculación con una empresa, desde la perspectiva de nuestra institución, así como las metas que se han alcanzado, los retos que hemos enfrentado y los obstáculos que tenemos que superar, pero aún existen muchas oportunidades para que nuestra institución impacte de manera positiva en la resolución de problemas puntuales del sector público y privado del país.



² Conferencia de la Ing. Imelda Meza Parrilla de la empresa UST en el Instituto de Química: "Oportunidades de la Química en la Economía Circular".

En la Secretaría de Vinculación estamos comprometidos a realizar los esfuerzos necesarios para seguir mejorando y desarrollando lazos entre la academia y el sector empresarial, generando un ecosistema que pueda beneficiar a ambas partes.

² Fotografía por Guillermo Roura.

Alerta Bibliográfica

Lic. Sandra Rosas Poblano

Periodo julio-diciembre de 2018.

Para ver más publicaciones, consulte la página de la Biblioteca Jesús Romo Armería:

<https://www.iquimica.unam.mx/biblioteca>

Barbero, G.; Evangelista, L. R. *An elementary course on the continuum theory for nematic liquid crystals*. Singapore : World Scientific, 2001.

Bodanszky, M.; Bodanszky, A. *The practice of peptide synthesis*. Berlin : Springer-Verlag, 1994.

Brown, O. R. *The art and science of poisons*. Sharjah, UAE : Bentham Science Publishers, 2018.

Delly, J. G. *Essentials of polarized light microscopy and ancillary techniques*. McCrone, 2017.

Guo, T. *X-ray nanochemistry : concepts and development*. Springer, 2018.

Hanson, J.R. *Natural products: the secondary metabolites*. Cambridge : Royal Society of Chemistry, 2003.

Knaapila, M. *Conjugated polymers and oligomers : structural and soft matter aspects*. Singapur : World Scientific, 2018.

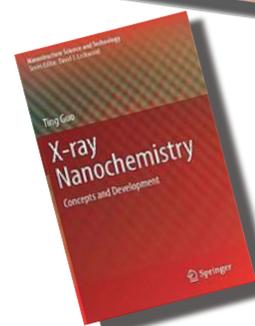
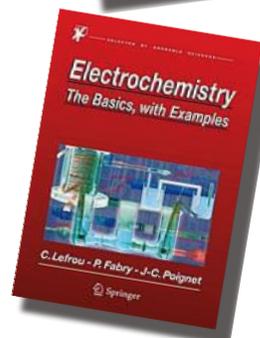
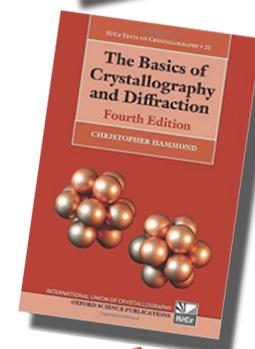
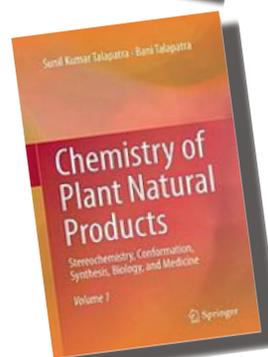
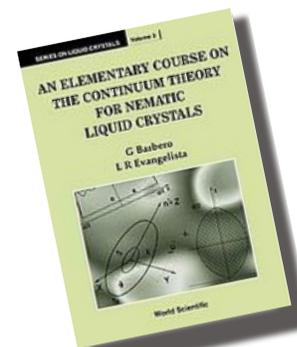
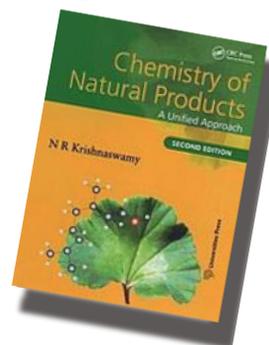
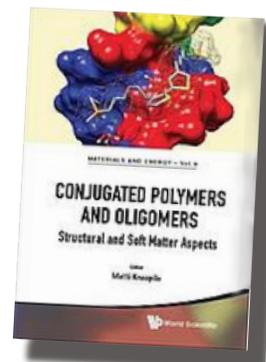
Krishnaswamy, N. R. *Chemistry of natural products : a unified approach*. Hyderabad, India : Universities Press, 2010.

Lefrou, C.; Fabry, P.; Poignet, J.C. *Electrochemistry: the basics, with examples*. Berlin : Springer Verlag, 2012.

Lewars, E. G. *Computational Chemistry : introduction to the theory and applications of molecular and quantum mechanics*. Kluwer, 2018.

Schmitz, K. S. *Physical chemistry*. Elsevier, 2016.

Talapatra, S. K.; Talapatra, B. *Chemistry of plant natural products : stereochemistry, conformation, synthesis, biology, and medicine*. Berlín : Springer, 2017.



Graduados en el IQ



ANDREA ESTEFANÍA
LÓPEZ GIRALDO

Fecha de examen: 16 de enero

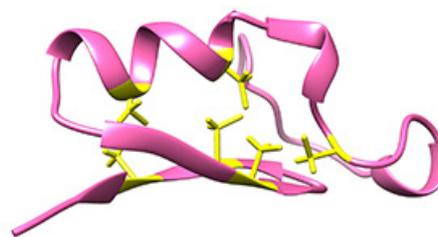
Tesis: *Biosíntesis, purificación, y caracterización de la toxina del alacrán Tityus costatus: TcoKIK.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Federico del Río Portilla

Lugar: Auditorio *Lydia Rodríguez Hahn* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



FÁTIMA CAROLINA ESCOBEDO
GONZÁLEZ

Fecha de examen: 27 de julio

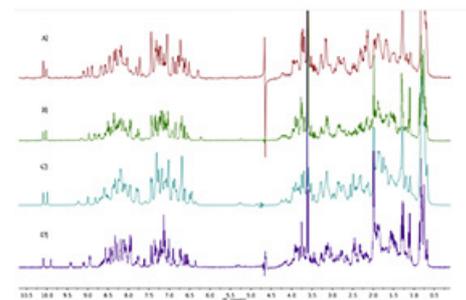
Tesis: *De defensa a riesgo mortal: conversión y estudio estructural por RMN de la defensina 1 del alacrán Centruroides limpidus limpidus en una neurotoxina.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Federico del Río Portilla

Lugar: Auditorio *Lydia Rodríguez Hahn* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



Graduados en el IQ



CAROLINA MONSERRAT
MELCHOR MENESES

Fecha de examen: 3 de agosto

Tesis: Purificación, caracterización estructural por resonancia magnética nuclear y evaluación citotóxica en células cancerosas de las mutantes $\Delta Pp30$, Y31+N y $\Delta P30/Y31+N$ de la tamapina.

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Federico del Río Portilla

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



LUIS DANIEL PEDRO
HERNÁNDEZ

Fecha de examen: 25 de junio

Tesis: Síntesis de nano-fármacos dendríméricos.

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Marcos Martínez García

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



FÁTIMA LÓPEZ
SALAZAR

Fecha de examen: 27 de junio

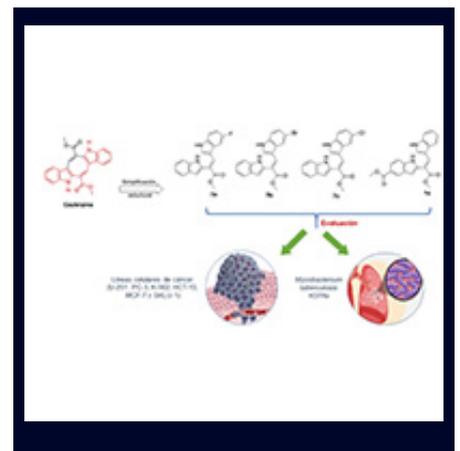
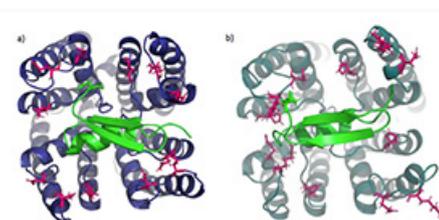
Tesis: Síntesis de bis-indoles y evaluación de su actividad antiproliferativa y antituberculosa.

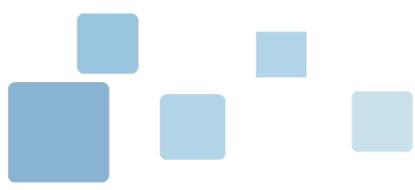
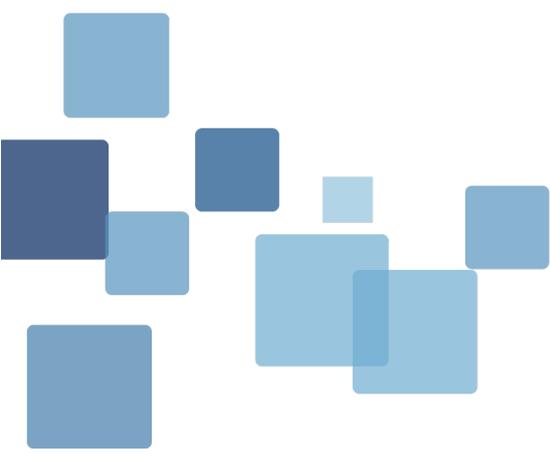
Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Roberto Martínez

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea





DIEGO ALFONSO
CRUZ AGUILAR

Fecha de examen: 27 de junio

Tesis: *Síntesis de bicíclros quirales mediante organocatalizadores bifuncionales tipo Takemoto.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Marcos Hernández Rodríguez

Lugar: Salón de la biblioteca *Jesús Romo Armería* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



ANDRÉS AGUILAR
GRANDA

Fecha de examen: 27 de julio

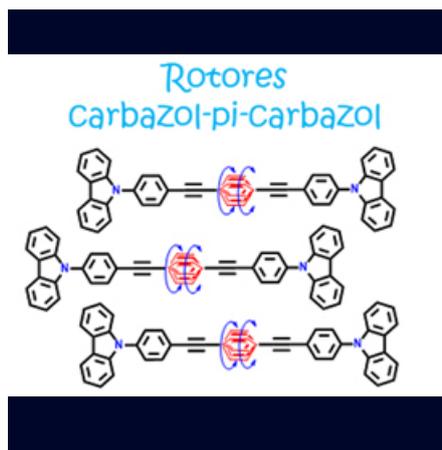
Tesis: *Síntesis y caracterización de la dinámica molecular en el estado sólido de compuestos conjugados con arquitectura carbazol-pi-carbazol.*

Grado: Doctor en Ciencias

Asesor: Dr. Braulio Rodríguez Molina

Lugar: Auditorio *Lydia Rodríguez Hahn* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



DAVID ATAHUALPA
CONTRERAS CRUZ

Fecha de examen: 2 de agosto

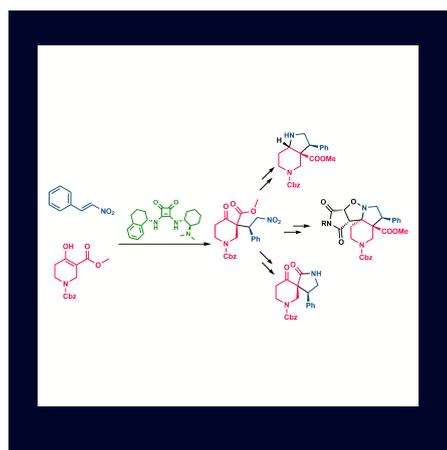
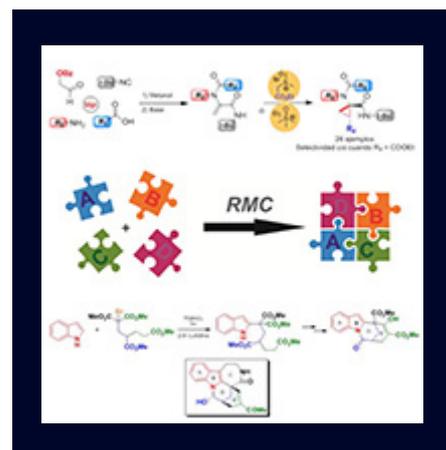
Tesis: *Síntesis de ciclopropanos funcionalizados utilizando una secuencia de reacciones de Ugi/Corey-Chaykovsky y un estudio sintético para la preparación del alcaloide tronocarpina.*

Grado: Doctor en Ciencias

Asesor: Dr. Luis Demetrio Miranda Gutiérrez

Lugar: Auditorio *“Lydia Rodríguez Hahn”* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea





SILVIA JULIANA
BECERRA ANAYA

Fecha de examen: 2 de agosto

Tesis: *Síntesis de benzoazepintionas y la evaluación de su actividad contra Mycobacterium tuberculosis.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Roberto Martínez

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



JOSEELYNE GABRIELA
HERNÁNDEZ LIMA

Fecha de examen: 3 de agosto

Tesis: *Estudio de efectos estereoelectrónicos, de disolvente y de reactividad a través de la partición atómica del desplazamiento químico.*

Grado: Doctor en Ciencias Químicas

Asesor: Dr. Fernando Cortés Guzmán

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



ROGELIO PEDRAZA
RODRÍGUEZ

Fecha de examen: 24 de agosto

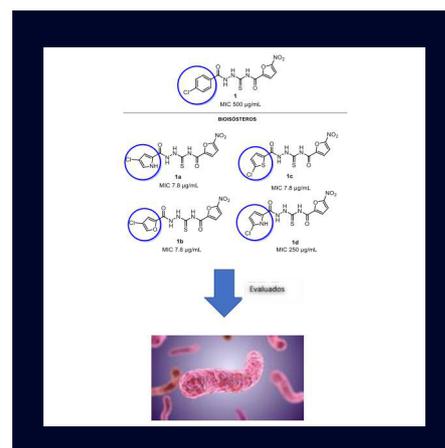
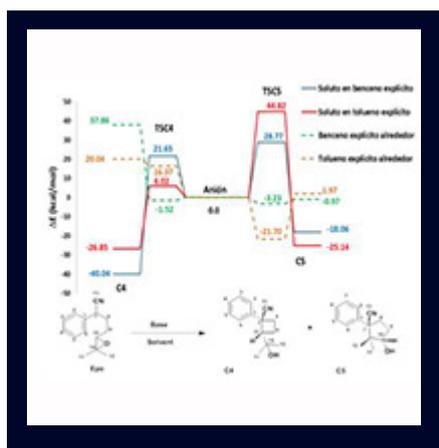
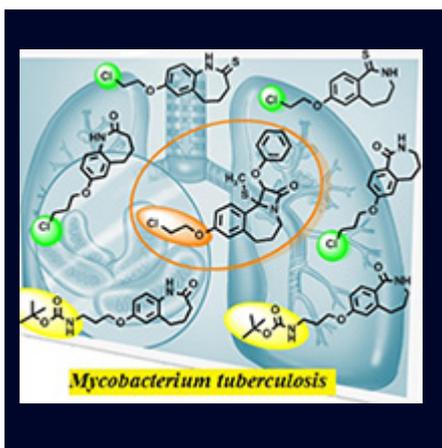
Tesis: *Síntesis y evaluación de la actividad antituberculosis de los bioisómeros de la 1-(4-clorobenzoil)-4-(5-nitrofuranyl)-tiosemicarbazida.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Roberto Martínez

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea





ROBERTO FAVELA
MENDOZA

Fecha de examen: 12 de septiembre

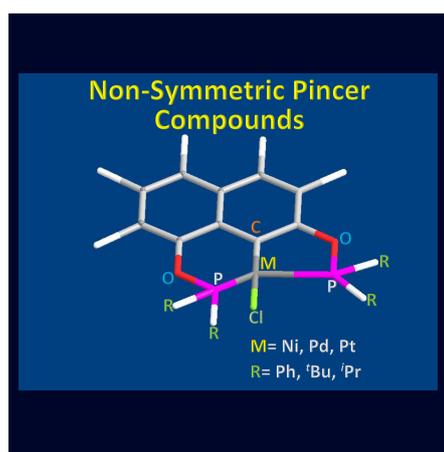
Tesis: Síntesis, caracterización y evaluación catalítica de compuestos tipo pinza no-simétricos derivados del 1,7-dihidro-xinaftaleno y metales del grupo 10.

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. David Morales Morales

Lugar: Auditorio *Lydia Rodríguez Hahn* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



LUIS GUTIÉRREZ
ARZALUZ

Fecha de examen: 13 de septiembre

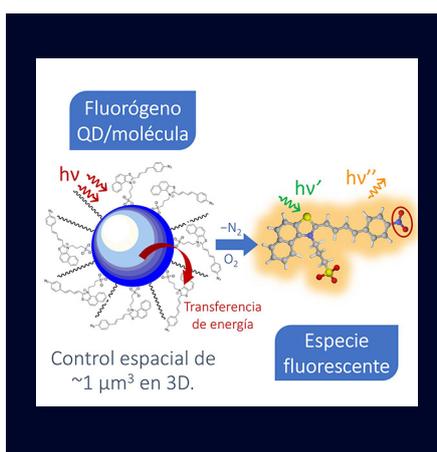
Tesis: Absorción bifotónica en nanocristales con transferencia de energía a hemicianinas en forma de azida para su conversión a una especie fluorescente.

Grado: Doctor en Ciencias

Asesor: Dr. Jorge Peón Peralta

Lugar: Auditorio *Lydia Rodríguez Hahn* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



MARCO VINICIO
MIJANGOS LINARES

Fecha de examen: 5 de octubre

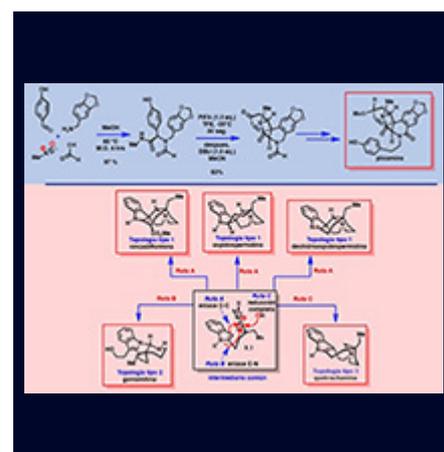
Tesis: Nuevas estrategias para la síntesis de los alcaloides plicamina, quebrachamina, goniomitina, vincadiformina y aspidoespermidina.

Grado: Doctor en Ciencias

Asesor: Dr. Luis Demetrio Miranda Gutiérrez

Lugar: Auditorio *Lydia Rodríguez Hahn* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea





JOSÉ DEL REFUGIO
MONROY GÓMEZ

Fecha de examen: 31 de octubre

Tesis: *Acoplamiento catalítico C-N con complejos calix[8]arenos de cobre (I).*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Ivan Castillo Pérez

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



YOLÍ MARIANA
MEDINA ROMERO

Fecha de examen: 9 de noviembre

Tesis: *Compuestos orgánicos volátiles producidos por hongos endófitos con uso potencial en la agricultura.*

Grado: Doctorado en Ciencias Biomédicas.

Asesor: Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava.

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



EVA MARÍA DE JESÚS
MARTÍNEZ AHUMADA

Fecha de examen: 20 de noviembre

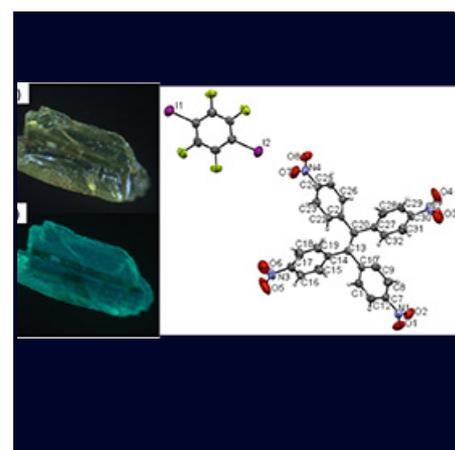
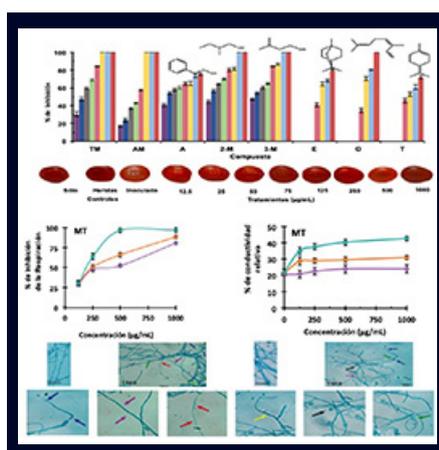
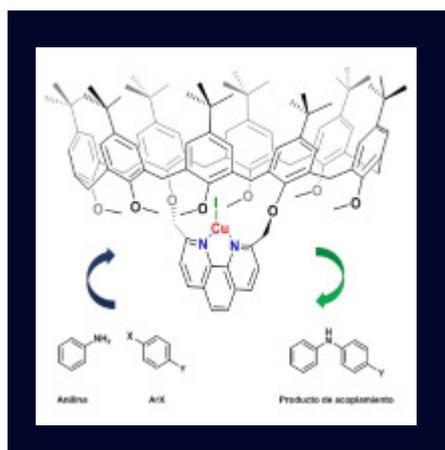
Tesis: *Síntesis de tetrafeniletlenos funcionalizados y evaluación de su cocrystalización mediante enlaces de halógeno e hidrógeno.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Braulio Víctor Rodríguez Molina.

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea





JOSÉ ALFREDO
LÓPEZ OLVERA

Fecha de examen: 22 de noviembre

Tesis: *Diseño y síntesis de ligantes carboxilados derivados de carbazol para la construcción de polímeros de coordinación porosos.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesora: Dr. Braulio Víctor Rodríguez Molina.

Lugar: Auditorio *Lydia Rodríguez Hahn* del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



ULISES ORGANISTA
MATEOS

Fecha de examen: 22 de noviembre

Tesis: *Síntesis de conjugados dendriméricos tipo PAMAM.*

Grado: Maestro en Ciencias

Asesor: Dr. Marcos Martínez García

Lugar: Sala de precursores del Edificio "F" de la Facultad de Química, UNAM.

Recurso en línea



RICARDO DANIEL MARTÍNEZ
SERRANO

Fecha de examen: 23 de noviembre

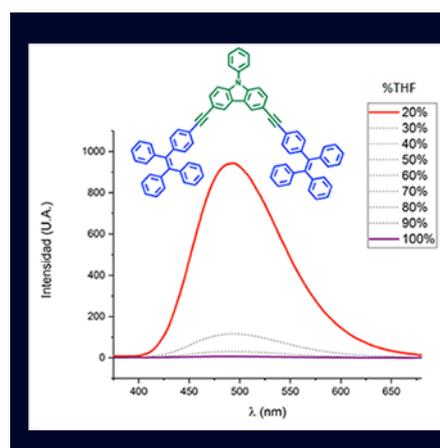
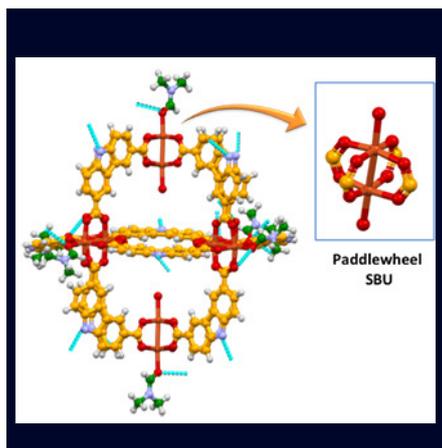
Tesis: *Síntesis de compuestos tipos mariposa con un cuerpo de carbazol y alas de tetrafenilileno y caracterización de su emisión inducida por agregación.*

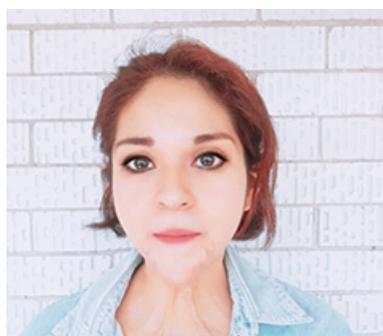
Grado: Maestría en Ciencias

Asesor: Dr. Braulio Víctor Rodríguez Molina.

Lugar: Auditorio del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM.

Recurso en línea





ROCIO AGUILAR
VÁZQUEZ

Fecha de examen: 23 de noviembre

Tesis: Estudio químico y biológico de las especies *Cordia dodecandra* y *Cordia dentata*.

Grado: Maestría en Ciencias

Asesor: Dr. Leovigildo Quijano

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



WILMER ESTEBAN VALLEJO
NARVÁEZ

Fecha de examen: 28 de noviembre

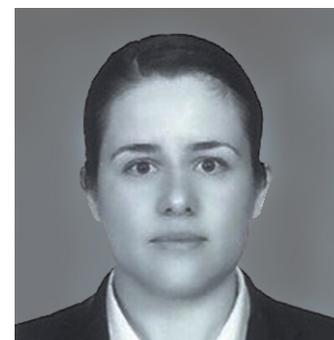
Tesis: Estudio teórico-experimental de las interacciones presentes en los dímeros de amidas e imidas.

Grado: Doctor en Ciencias

Asesor: Dr. Tomás Rocha Rinza

Lugar: Auditorio Lydia Rodríguez Hahn del Instituto de Química, UNAM.

Recurso en línea



MARtha ELENA
BUSCHBECK ALVARADO

Fecha de examen: 5 de diciembre

Tesis: Transferencia de carga y localización electrónica como el origen del efecto anomérico en el segmento O-C-O en espirocetales.

Grado: Doctora en Ciencias

Asesor: Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo.

Lugar: Sala de Videoconferencias del Instituto de Química de la UNAM.

Recurso en línea

