



51° CONGRESO MEXICANO DE QUÍMICA
35° CONGRESO NACIONAL DE EDUCACIÓN
QUÍMICA

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
HIDALGO

“LA QUÍMICA NOS UNE”

2016

CONFERENCIAS PLENARIAS



51° Congreso Mexicano de Química
35° Congreso Nacional de Educación Química

CONTENIDO

Omar M. Yaghi.....	3
Stitching and Weaving of Molecules into New Materials.....	3
Dr. Drew Higgins,	4
"Synthesis strategies for surface and nanostructure engineering of alkaline-based oxygen reduction electrocatalysts and the implications for metal-air batteries."	4
Dra. Lydia Raquel Galagovsky	5
"Desafíos en la enseñanza de química. Resultados y propuestas desde investigaciones educativas",.....	5
Dr. Vicente Talanquer	6
¿Qué formas de pensar debemos desarrollar en nuestras clases de química?.....	6
Dr. Miguel Costas Basin.....	7
Correlación entre la estabilidad cinética y la flexibilidad térmica de las proteínas.....	7
Dr. Héctor Viadiu.....	8
"Crio-Microscopía Electrónica: una Revolución en la Bioquímica Estructural.".....	8
Dr. Douglas W Stephan.....	9
"FLP Chemistry: New Avenues in Synthesis and Catalysis".....	9



2016
Pachuca, Hidalgo

51º Congreso Mexicano de Química
35º Congreso Nacional de Educación Química



Omar M. Yaghi

University of California, Berkeley, Department of Chemistry

E-mail: yaghi@berkeley.edu

Web: <http://yaghi.berkeley.edu/>



BIOSKETCH:

Omar M. Yaghi is currently the James and Neeltje Tretter Chair Professor of Chemistry at UC Berkeley, and a Senior Faculty Scientist at Lawrence Berkeley National Laboratory. He is the Founding Director of the Berkeley Global Science Institute. He is also the Co-Director of the Kavli Energy NanoSciences Institute, and the California Research Alliance by BASF. His work encompasses the synthesis, structure and properties of inorganic and organic compounds and the design and construction of new crystalline materials. He is widely known for developing the principles of Reticular Chemistry and for discovering several extensive classes of new materials termed metal-organic frameworks, covalent organic frameworks, and zeolitic imidazolate frameworks. His early accomplishments in the design and synthesis of new materials have been honored by the Solid-State Chemistry Award of the American Chemical Society and Exxon Co. (1998) and the Sacconi Medal of the Italian Chemical Society (2004). His work on hydrogen storage was recognized by Popular Science Magazine which listed him among the 'Brilliant 10' scientists and engineers in USA (2006), and the US Department of Energy Hydrogen Program Award for outstanding contributions to hydrogen storage (2007). He was the sole recipient of the Materials Research Society Medal for pioneering work in the theory, design, synthesis and applications of metal-organic frameworks and the AAAS Newcomb Cleveland Prize for the best paper published in Science (2007). He is also the recipient of the American Chemical Society Chemistry of Materials Award (2009), Izatt-Christensen International Award (2009), United Kingdom's Royal Society of Chemistry Centenary Prize (2010), China Nano Award (2013), King Faisal International Prize in Science (2015), and Mustafa Prize in Nanoscience and Nanotechnology (2015).

STITCHING AND WEAVING OF MOLECULES INTO NEW MATERIALS

ABSTRACT:

The most important materials humanity has known are made entirely from either organic or inorganic components. Until recently the development of crystalline materials in which organic and inorganic are combined remained largely unexplored. This presentation will discuss the key developments in the discovery of new materials based on stitching and weaving organic and inorganic molecules into framework structures – the arts and sciences of Reticular Chemistry, and highlight how this class of new crystalline materials has come to represent the largest class of materials ever made and currently being pursued by academia and industry.

Specifically, the chemistry of metal-organic frameworks (MOFs) and covalent organic frameworks (COFs) is based on linking molecular building units into extended covalent porous crystals using covalent bonds such as M-O, C-O, B-O, and C-N. These new classes of materials have many applications related to energy storage, carbon dioxide capture and conversion, super capacitors, to mention few. This presentation will also focus on the making of MOFs and COFs by covalent chemistry as well as the post synthesis covalent modification of these to produce precisely designed interiors capable of selective carbon dioxide capture, water capture from air to produce fresh water, and catalysis. The idea of incorporating sequences of chemical information within MOFs and COFs to code for specific properties will be discussed.

Dr. Drew Higgins,

Stanford University

BIOSKETCH:

Postdoctoral Fellow at Stanford University, working under the supervision of Professor Thomas Jaramillo in the Chemical Engineering Department. He obtained his Ph.D. in Chemical Engineering from the University of Waterloo in July, 2015. His dissertation work was under the supervision of Professor Zhongwei Chen, during which time he spent nearly one year as a Visiting Scholar at the Los Alamos National Laboratory. His research focus pertains to electrocatalysis for clean energy technologies. He is very interested in all aspects of this field, including: (i) electrocatalysis design and synthesis; (ii) electrochemical performance evaluation; (iii) surface and structural characterization of electrocatalysts to establish activity descriptors from property-performance relationships; and (iv) electrochemical device design and integration. His current efforts are directed at understanding the electrochemical reduction of carbon dioxide, and developing new oxygen reduction reaction catalysts.



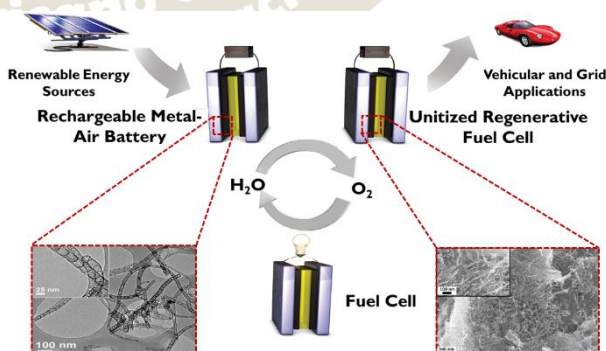
"SYNTHESIS STRATEGIES FOR SURFACE AND NANOSTRUCTURE ENGINEERING OF ALKALINE-BASED OXYGEN REDUCTION ELECTROCATALYSTS AND THE IMPLICATIONS FOR METAL-AIR BATTERIES."

KEYWORDS:

Electrocatalysis, energy storage, clean energy, oxygen reduction, metal-air batteries, fuel cells.

ABSTRACT:

Achieving a sustainable energy economy is among the biggest challenges of the 21st century. Electrochemical energy storage and conversion devices relying on oxygen reduction electrochemistry (i.e., rechargeable metal-air batteries, unitized regenerative fuel cells, alkaline fuel cells) have the potential to be integral components of clean energy infrastructures, as they boast zero emission operation, along with high theoretical efficiencies and energy densities. These systems, however, are currently not technologically viable at scale, primarily due to limitations with the current state of electrocatalyst technologies. This talk will focus on recent work in the field of oxygen reduction electrocatalyst development and how it pertains to rechargeable metal-air battery batteries and unitized regenerative fuel cells. These devices could be particularly useful for grid-scale energy storage, addressing the intermittency challenges associated with renewable power production (i.e., wind and solar). The first part of the talk will discuss the development of nanostructured carbon-based catalysts and their integration with oxygen evolution active metal-oxides, in a so-called "bifunctional" configuration. The second part will focus on silver-based catalysts, and more particularly design strategies to increase their activity towards oxygen reduction.



Dra. Lydia Raquel Galagovsky

*Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires,
Argentina*

SEMBLANZA

Licenciada y Doctora en Ciencias Químicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Investigadora en las áreas de Química Orgánica y de Enseñanza de las Ciencias.

En ambas áreas ha sido y es directora de proyectos de investigación y desarrollo, directora de tesis de grado y postgrado, autora o co-autora de 215 presentaciones a congresos, y de 106 publicaciones de investigación científica en revistas con referato nacionales e internacionales.

Es co-autora de 4 patentes nacionales y 5 internacionales, en el área de Química Medicinal.

Ha recibido 4 premios de Argentina por trabajos en el área de Educación en Ciencias.

Entre sus libros publicados en Argentina se encuentran: *Hacia un nuevo rol docente* (Troquel, 1993); *Redes Conceptuales. Aprendizaje, comunicación y memoria* (Lugar, 1996). *Química Orgánica. Fundamentos teórico-prácticos del laboratorio* (EUDEBA, 7ma. edición, 2003); *¿Que tienen de naturales las ciencias naturales?* (Biblos, 2008). *Didáctica de las Ciencias Naturales: el caso de los modelos científicos* (Lugar Editorial, 2011). Es directora de los libros *La Química en la Argentina* y *Química y Civilización* (de la Asociación Química Argentina, 2011).

Ha sido y es disertante y Profesora Invitada en numerosas universidades y eventos científicos de Argentina y de otros países.



"DESAFÍOS EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA. RESULTADOS Y PROPUESTAS DESDE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS",

PALABRAS CLAVE

Educación Química; Lenguajes Expertos; Obstáculos epistemológicos de Aprendizaje; Soluciones; Metabolismo de Hidratos de Carbono

RESUMEN

Un primer objetivo es presentar datos que muestran una situación crítica en la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de la escuela secundaria, y analizar sus posibles impactos.

Un segundo objetivo es presentar marcos teóricos que echan la luz sobre las dificultades de los estudiantes de Química para comprender la disciplina. Un breve análisis del "discurso de la Química" permite encontrar factores que traban la comunicación entre los docentes expertos y los estudiantes novatos.

Finalmente, se presentarán resultados sobre obstáculos epistemológicos de aprendizaje, provenientes de una investigación educativa en estudiantes universitarios de química sobre el tema "metabolismo de hidratos de carbono"

DR. VICENTE TALANQUER

Department of Chemistry and Biochemistry, University of Arizona. Tucson, AZ

SEMBLANZA

Vicente Talanquer obtuvo el Doctorado en Química en 1992 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En esa fecha se integró al cuerpo académico de la Facultad de Química de la UNAM como profesor de tiempo completo. En el año 2000, se trasladó a la Universidad de Arizona en Tucson, donde en la actualidad se dedica a la investigación en educación química. Como docente e investigador ha publicado más de 100 artículos arbitrados de investigación en educación química y pensamiento docente, así como más de 10 libros de texto para la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria y de la química y la física en la escuela secundaria. Vicente ha recibido varios premios por su trabajo en educación química otorgados por la UNAM, la Universidad de Arizona y la Sociedad Americana de Química.



¿QUÉ FORMAS DE PENSAR DEBEMOS DESARROLLAR EN NUESTRAS CLASES DE QUÍMICA?

RESUMEN

Los cursos tradicionales de química que se ofrecen a diversos niveles educativos, desde la secundaria hasta la universidad, tienden a presentar a la disciplina como conjuntos de conocimientos factuales y enciclopédicos, desconectados unos de otros. El énfasis en estos cursos se pone en la descripción y memorización de conceptos abstractos, así como en la aplicación de algoritmos para resolver problemas. Estos cursos no ayudan a los estudiantes a reconocer, entender, y aplicar las formas de pensar que guían el trabajo de los profesionistas de la química y que son de gran utilidad para resolver problemas relevantes en áreas tales como contaminación ambiental, salud, alimentación y desarrollo de nuevas fuentes de energía. En esta presentación se introducirá y discutirá una nueva forma de conceptualizar la enseñanza de la química que se aboca a desarrollar la comprensión de conceptos transversales e integradores y la aplicación de formas de razonamiento que caracterizan al pensamiento químico.

Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

SEMBLANZA

Cursó la carrera de Ingeniería Química (1970-1975) y la Maestría en Físicoquímica (1976-1979) en la Facultad de Química de la UNAM. Realizó el Doctorado en Química (1980-1984) en la Universidad de McGill en Montreal, Canadá, donde también hizo una estancia posdoctoral (1985-1986). Se incorporó como profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Química de la UNAM en 1987. Ha dirigido 18 tesis de licenciatura, 12 de Maestría y 6 de Doctorado. Ha impartido de manera ininterrumpida muchos cursos de teoría y de laboratorio en la Facultad de Química, así como cursos de posgrado. Actualmente es nivel 3 en el SIN. A la fecha cuenta con 108 publicaciones en revistas científicas internacionales con 2900 citas. Fue galardonado con la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos (DUNJA) 1990 en el área de Investigación de Ciencias Exactas, con el Premio Nacional de Química Andrés Manuel del Río en Investigación (1992) y con el Premio Universidad Nacional en Docencia en Ciencias Exactas (2010). Su área de investigación es la bio-físicoquímica donde emplea los métodos experimentales y teóricos de la físicoquímica al estudio de sistemas bioquímicos. El propósito fundamental de sus investigaciones es avanzar en el conocimiento de las bases energético estructurales que determinan la estabilidad de las proteínas.



CORRELACIÓN ENTRE LA ESTABILIDAD CINÉTICA Y LA FLEXIBILIDAD TÉRMICA DE LAS PROTEÍNAS.

Keywords: físicoquímica de proteínas, estabilidad cinética, flexibilidad térmica, calorimetría, simulaciones de dinámica molecular

RESUMEN

La estabilidad cinética es un parámetro clave para comprender el comportamiento de las proteínas, y juega un papel crucial en el entendimiento de como la evolución ha logrado alcanzar un balance entre función y estabilidad a escalas de tiempo relevantes para las células. Usando una estrategia teórico-experimental que incluye simulaciones, ingeniería de proteínas y calorimetría, se demuestra que existe una correlación entre la estabilidad cinética y la flexibilidad térmica de las proteínas. Empleando como sistemas modelo las proteínas triosa fosfato isomerasas de dos parásitos, la estabilidad cinética fue determinada empleando calorimetría diferencial de barrido, mientras que la flexibilidad térmica se obtuvo mediante un procedimiento novedoso a partir de simulaciones de dinámica molecular a diferentes temperaturas. La correlación entre estabilidad cinética y flexibilidad térmica tiene poder predictivo, lo cual sugiere que la estrategia y metodologías empleadas en este trabajo podrían ser útiles en desarrollos biotecnológicos, estudios evolutivos y el diseño de terapias con proteínas.

2016
Pachuca, Hidalgo

DR. HÉCTOR VIADIU

Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

SEMBLANZA

Es un experto en la determinación atómica de la estructura de proteínas a través de microscopía electrónica y difracción de rayos X que después de graduarse en Biología por la Facultad de Ciencias de la UNAM, hizo una maestría en Biotecnología en el Instituto de Biotecnología de la UNAM y realizó sus estudios doctorales y postdoctorales en las universidades de Columbia y Harvard, respectivamente. Su trabajo se ha enfocado principalmente en proteínas que se unen al ADN, y en un menor grado, en proteínas de membrana.



Desde el inicio de su carrera como investigador independiente en la Universidad de California y en su investigaciones actuales en el Instituto de Química de la UNAM, su laboratorio se ha enfocado en entender la estructura de proteínas que están involucradas en procesos cancerígenos. Su trabajo se ha especializado en estudiar los factores de transcripción de la familia de p53.

El Dr. Viadiu está estableciendo el primer laboratorio de Crio-Microscopía Electrónica en Latinoamérica dentro del Instituto de Química de la UNAM.

"CRIO-MICROSCOPIA ELECTRÓNICA: UNA REVOLUCIÓN EN LA BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL."

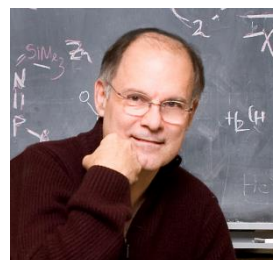
RESUMEN

La crio-microscopía electrónica de proteínas está convirtiéndose en la técnica preferida para estudiar mecanismos bioquímicos llevados a cabo por complejos multiproteicos. La charla se dividirá en tres partes: en la primera parte, se explicarán los avances tecnológicos que han desplazado a la cristalografía de rayos X y han permitido a la crio-microscopía establecerse como la técnica estructural de preferencia para determinar la estructura atómica de complejos multiproteicos; en la segunda parte, se darán ejemplos de problemas bioquímicos en que recientemente ha habido avances notables gracias a la crio-microscopía electrónica; por último, se describirán el tipo de problemas que pueden beneficiarse del uso de esta técnica, los requisitos para obtener una buena muestra y las instalaciones con las que se cuenta en México para realizar esta técnica que transformará el conocimiento bioquímico en las próximas décadas.

FRSC FRS, Professor, Canada Research Chair, Department of Chemistry, University of Toronto, Canada

BIOSKETCH:

Doug Stephan FRSC, FRS (PhD, University of Western Ontario, 1980). After NATO postdoctoral studies with R.H. Holm at Harvard in 1980-82, he became an Assistant Professor at the University of Windsor, ultimately being appointed Full Professor in 1992. In 2008, he took up a Canada Research Chair and Professorship at the University of Toronto. Author of >430 scientific articles and over 80 patents, Stephan's research exploits fundamental studies to target innovative technologies for transition metal and main group catalysis. His most notable work has included catalysts for polymerization, hydrogenation and metathesis, as well as "Frustrated Lewis Pairs" and "electrophilic phosphonium cations". He has won a number of National and International awards and been named a Fellow of the Royal Society of Canada (FRSC, 2005) and a Fellow of the Royal Society of the UK (FRS, 2013) as well as corresponding member of the NRW Society for Arts and Sciences in Germany (2014). He was named to the Thompson-Reuters highly cited list in 2014 and 2105 and to the list of the 2015 "Most Influential Scientific Minds"



"FLP CHEMISTRY: NEW AVENUES IN SYNTHESIS AND CATALYSIS"

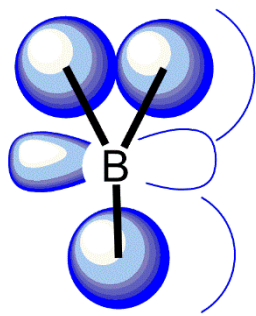
Keywords: catalysis, metal-free catalysis, hydrogenation, C-F bond activation, frustrated Lewis pairs

ABSTRACT:

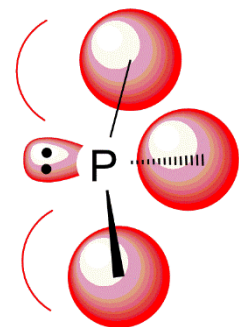
Main group Lewis acids and bases are used in combination to activate hydrogen in frustrated Lewis pairs (FLPs). This has allowed the development of metal-free reductions of C=N bonds, anilines, N-heterocycles, olefins, polyaromatic hydrocarbons and ketones. This strategy has also led to the synthesis of new boron-based radicals. The design of new FLP catalysts are also discussed and expanded to new electrophilic phosphorus based systems. Phosphonium cationic Lewis acids are shown to be effective for C-F bond hydrodefluorination catalysis, hydrosilylations, hydrogenations and C-F bond activations and functionalization. The implications of these findings for applications of main group species in catalysis is considered in this lecture.

2016

Frustrated Lewis Pair



Lewis acid



Lewis base