

Sociedad Mexicana de Electroquímica A.C.

40

ANIVERSARIO

Los Presidentes de la SMEQ

1983-2023

ISBN 978-607-95871-1-6

Sociedad Mexicana de Electroquímica A.C.

UNIENDO LAZOS POR
EL FUTURO DE LA
ELECTROQUÍMICA EN
MÉXICO



Autor: Facundo Almeraya Calderón
Compilador: José Cabral Miramontes
Ilustrador: Citlalli Gaona Tiburcio
Primera Edición: Octubre 2023

Comité Ejecutivo 2021-2023

Presidente: Dr. José Ángel Cabral Miramontes
Vicepresidente: Dra. Citlalli Gaona Tiburcio
Secretario: Dr. Ricardo Galván Martínez
Tesorero: Dr. Francisco H. Estupiñán López
Vocales:
Dra. Irma Robles Gutiérrez
Dr. Norberto Casillas Santana
Dr. Erika Méndez Albores
Dr. José Ángel Cobos Murcia

D.R. ©Publicaciones SMEQ
Ave. Barranca del Muerto #26,
Col. Crédito Constructor, Benito Juárez, Ciudad de México C.P 03940
www.SMEQ.org.mx
Impreso en México

ISBN: 978-607-95871-1-6



Prefacio

Es para nosotros una profunda satisfacción el poder editar este libro, celebrando el 40 aniversario de la Sociedad Mexicana de Electroquímica.

Este libro se ha estructurado en dos grandes secciones, en la primera sección se hace una reseña de la Sociedad, donde se menciona el origen, la formalización, misión, autoridades, indicando quiénes han sido sus presidentes, quiénes conforman el consejo consultivo, divisiones de la misma, así como sus congresos desde su fundación, y lugares donde se han llevado los 38 Congresos de la SMEQ. En la segunda sección se ha colocado una biografía resumida de la trayectoria académica de cada uno de los presidentes de la SMEQ, además, han colocado un resumen general de sus líneas de investigación sobre electroquímica, las cuales han cultivado durante años de trabajo en sus instituciones.

Por ultimo queremos agradecer el entusiasmo y esfuerzo de todos los investigadores, profesores, estudiantes, patrocinadores y amigos que han contribuido con sus artículos y con su presencia en todos los eventos de la Sociedad a lo largo de estos 40 años. Muchas gracias por ser parte de la comunidad de electroquímica.

Autor
Dr. Facundo Almeraya Calderón
Presidente del Consejo Consultivo
de la Sociedad Mexicana de Electroquímica
2022-2025

Contenido

Prefacio

Dr. Facundo Almeraya C.

SMEQ

7. Orígen

8. Formalización

9. Objetivo

10. Autoridades de la SMEQ

10. Consejo Consultivo

14. Divisiones

15. Congresos

29. Referencias

Biografía de los Presidentes de la SMEQ

32. **Dr. Yunny Meas Vong**
1983-1985 / 1998-2001

34. **Dr. Jorge Uruchurtu Chavarin**
1988-1990

39. **Dr. Omar Solorza Feria**
1990-1992

44. **Dra. Elsa M. Arce Estrada**
1992-1994

45. **Dr. Ignacio González Martínez**
1994-1996

51. **Dr. Jorge G. Ibáñez Cornejo**
1996-1998

56. **Dra. Silvia Gutiérrez Granados**
2001-2003

57. **Dra. Mercedes Teresita Dropeza Guzmán**
2003-2005

59. **Dr. Luis A. Godínez Mora Tovar**
2005-2007

60. **Dra. Margarita Miranda Hernández**
2007-2009

65. **Dr. Manuel E. Palomar Pardavé**
2009-2011

72. **Dr. Norberto Casillas Santana**
2011-2013

77. **Dr. Facundo Almeraya Calderón**
2013-2015

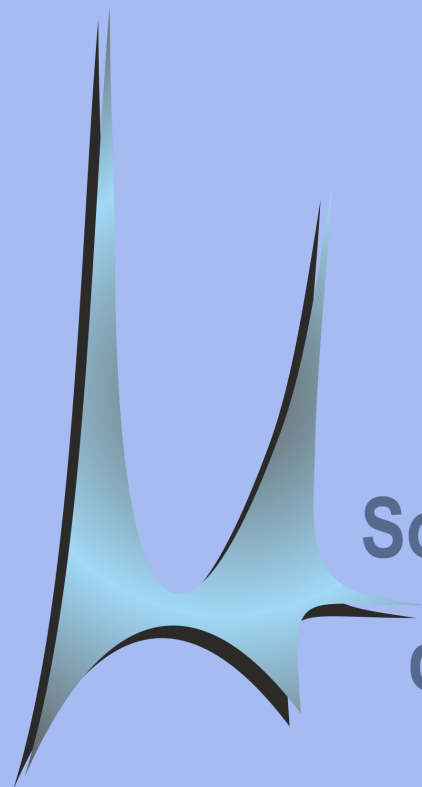
83. **Dr. Francisco J. Rodríguez Gómez**
2015-2017

88. **Dr. Ricardo Orozco Cruz**
2017-2019

94. **Dr. Bernardo A. Frontana Uribe**
2019-2021

97. **Dr. José Ángel Cabral Miramontes**
2021-2023

102. **Dra. Citlalli Gaona Tiburcio**
2023-2025



Sociedad Mexicana

de Electroquímica

Sociedad Mexicana de Electroquímica A.C.

ORIGEN

Para finales de los años setenta, los académicos que realizaban investigación sobre temas relacionados con la electroquímica en México eran realmente pocos. Sólo algunos laboratorios dispersos en el país conformaban la masa crítica de esta rama de la química y trabajaban de manera aislada, prácticamente sin conocerse ni interactuar [1-2]. Uno de los laboratorios que en estas fechas comenzó a generar investigación en electroquímica fue en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con el Dr. Miguel Saloma Terrazas, quien recientemente había obtenido su doctorado en la Universidad de Trondheim, Noruega. Una de las principales metas del Dr. Saloma fue difundir y promover su especialidad, por lo que se avocó a buscar financiamiento para invitar a reconocidas personalidades científicas que pudieran incrementar el interés y el desarrollo de la electroquímica en México. Sus esfuerzos se vieron coronados en 1979 con un apoyo por parte de la DGAPA-UNAM que le permitió organizar el primer evento científico en el área de electroquímica en la UNAM, el “Simposio de Electroquímica Moderna y sus Aplicaciones” [1-2].

Los ponentes del simposio se pudieron contactar con ayuda del profesor Arthur Díaz [1-2], investigador en electroquímica de la compañía IBM en

California. Personalidades internacionales de la talla de Albert Fry, Dennis Evans, Marcel Pourbaix, Alejandro Arvía, Theodore Kuwana, y el mismo Arthur Díaz, quienes representaban académicamente lo mejor de aquellos años, participaron activamente en las actividades académicas. El simposio abarcó temas de punta en la investigación científica electroquímica como: uso de semiconductores, bioelectroquímica, electrosíntesis de compuestos orgánicos, métodos electroanalíticos, cinética y mecanismos en electroquímica, electroquímica de la corrosión y fuentes electroquímicas de energía[1-2]. En este simposio participaron no sólo personal de la UNAM e invitados, sino también investigadores de los diversos grupos de investigación del país (ESIQIE, IIE) quienes presentaron ponencias y asistieron a las pláticas y talleres que se ofrecieron. Ésta fue la primera vez que la comunidad electroquímica del país se reunía con un objetivo científico, lo que permitió que los participantes se conocieran, intercambiaran experiencias e identificaran las posibles áreas de trabajo conjunto.

Con esta primera experiencia académica, la comunidad electroquímica comenzó a reunirse anualmente en lo que se denominó “Reuniones Académicas de Electroquímica”, teniendo lugar la primera en el año de 1979 en el CINVESTAV.

A finales de los años setenta en este centro de investigaciones del IPN, habían comenzado las investigaciones de electroquímica con la llegada de los cooperantes científicos franceses [1-2] Roger Conan, Gerard Poillerat y Yunny Meas [1-2]. Estas reuniones eran informales con un carácter de minisimposio y se llevaban a cabo en salones de la institución, con la asistencia de una veintena de personas de diversas instituciones que hacían trabajos en electroquímica, incluyendo los alumnos de los académicos participantes.

FORMALIZACIÓN DE LA SMEQ.

Gracias al interés que despertaron las reuniones en la comunidad electroquímica, se propuso en 1980 la creación de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, con el fin de agrupar a los participantes de las reuniones y cursos. La Sociedad no fue registrada legalmente y operó dos años de manera informal [1-2].

Los organizadores de las reuniones de la comunidad electroquímica aceptaron la propuesta para organizar la Reunión Latinoamericana de Electroquímica para 1983, por lo que surgió la necesidad de emitir un comprobante fiscal. Fue en gran parte esta necesidad administrativa la que orilla a los organizadores de los congresos, fuertemente apoyados por los grupos del Dr. Yunny Meas y Dr. Miguel Saloma, a constituir legalmente la Sociedad.

Con fecha del 12 de abril de 1983, ante el Lic. Antonio Velarde Violante,

titular de la notaria No. 164, del Distrito Federal; y con número de registro público de la propiedad 6001, se constituye la Sociedad Mexicana de Electroquímica A.C., con domicilio en Ciudad de México, Distrito Federal, con duración de 99 años, según el acta notarial No. 40,668 (cuarenta mil seiscientos sesenta y ocho). Los miembros fundadores son Yunny Meas Vong (Presidente), Miguel Saloma Terrazas (Vicepresidente), Omar Solorza Feria (Secretario) y Guadalupe Alonso Viveros (Tesorero) (Figura 1).

Los estatutos de esta nueva sociedad fueron basados en gran parte en los de aquellas asociaciones profesionales sin fines de lucro que ya en aquellos tiempos se encontraban sólidamente consolidadas, como la Sociedad Química de México (SQM) y la Sociedad Mexicana de Física, entre otras. En la escritura 218,014; libro 5,702 con fecha del 22 de Noviembre del 2004, ante el Lic. Fausto Rico Álvarez, titular de la notaria No. 6 del Distrito Federal, cuyo testimonio quedó inscrito en el registro público de la propiedad folio 6001, se hizo constar la reforma total de los estatutos sociales de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, Asociación Civil. Para quedar con domicilio en México, Distrito Federal [3].

En el artículo 1º, cita: el nombre de la Asociación es: SOCIEDAD MEXICANA DE ELECTROQUIMICA A.C., el cual puede abreviarse con las siglas S.M.E.Q.[4].

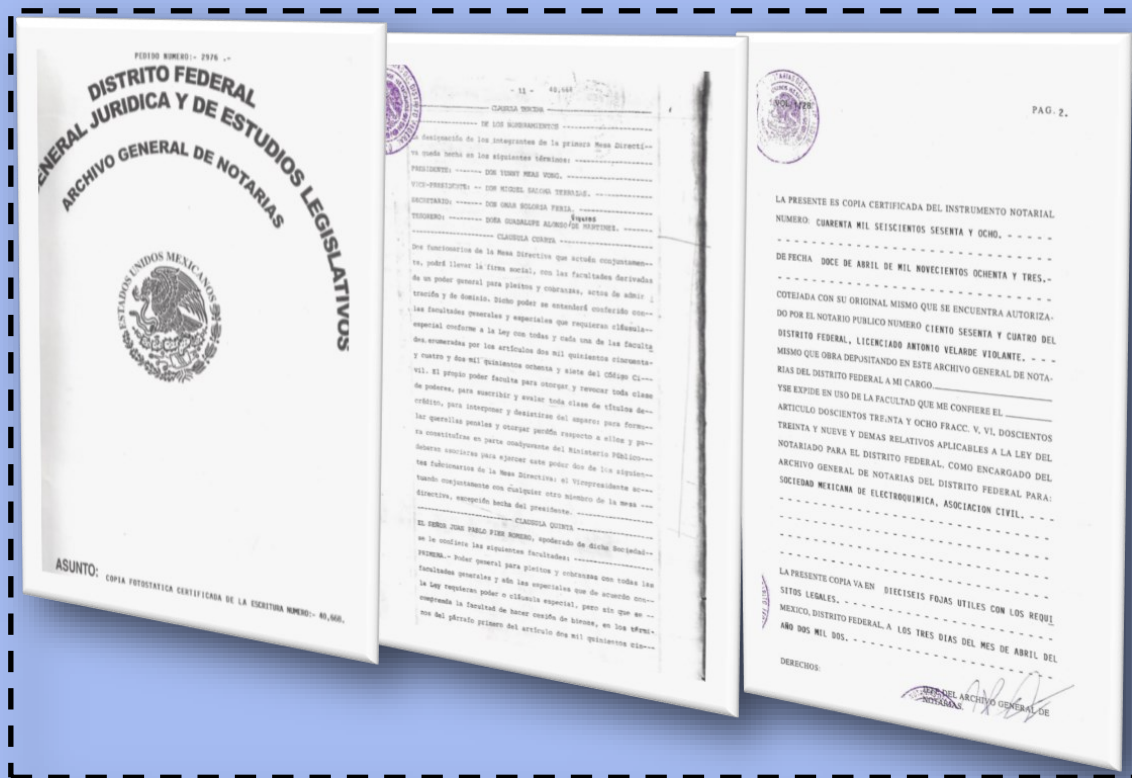


Figura 1. Primera Acta Constitutiva de la SMEQ, 12 de Abril de 1983

OBJETIVO GENERAL

La Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ) tiene como Objetivo general procurar, estimular el desarrollo, aprovechamiento y trascendencia positiva de la Ciencia Electroquímica en el País y sus aplicaciones en todas las ramas de la Ciencia – Capítulo 2do- [4].

Para lograr sus fines, agrupará a todas aquellas personas, empresas, grupos e instituciones dedicadas a las tareas de investigación, docencia, desarrollo y aplicación de la Electroquímica, intercambiando experiencias que permitan la actualización y desarrollo planificado de esta ciencia.

AUTORIDADES DE LA SMEQ—PRESIDENTES

La primera mesa directiva de la Sociedad Mexicana de Electroquímica tuvo como presidente al Dr. Miguel Saloma (1980-1982), y la segunda al Dr. Gerard Poillerat (1982-1983), quien se caracterizaba por su gran capacidad como organizador e impulsó los trabajos académicos de la naciente sociedad. Pero ambas mesas directivas continuaron con las reuniones académicas que se celebraban en el CINVESTAV y que se denominaron “Congresos de la Sociedad Mexicana de Electroquímica”. En estos años se organizaron diversos cursos con reconocidos científicos en áreas como: electrocatálisis (1981), electroquímica orgánica (1982), cinética electroquímica (1982) y un taller de técnicas electroquímicas en la UAM-Iztapalapa (1983) [1].

Después del primer congreso de la SMEQ, se comenzó a buscar tener una organización interna y con ello se propuso tener una mesa directiva compuesta por diversas instituciones, pero esto no fue lo ideal, por carecer de medios dinámicos de intercambio de ideas y discusión de resultados entre los integrantes de la mesa directiva. Para evitar este tipo de conflictos se decidió que las mesas directivas estuvieran formadas por académicos de una sola institución; este modelo se mantuvo durante al menos 15 años [1-2].

Hoy en día en el apartado DE LAS AUTORIDADES, artículo 1º. Del Acta Constitutiva de la SMEQ, se indica que el comité ejecutivo estará constituido por Un Presidente, Un Vicepresidente, Un Secretario y Un Tesorero y de uno a cinco vocales [3]. Este comité será electo cada dos años en la asamblea ordinaria.

El presidente de la SMEQ, es quien forma parte del Comité Ejecutivo de esta Asociación y quien representará oficial, extraoficial y judicialmente a la SMEQ, además de ser el responsable de su buena marcha. Así mismo hará cumplir los estatutos y los reglamentos [3]. En el Artículo Sexto: ÓRGANOS DE LA ASOCIACIÓN. La asamblea de miembros es el órgano supremo de la Asociación y podrá, acordar, ratificar o modificar todos los actos y operaciones de la Asociación [5].

CONSEJO CONSULTIVO

El Consejo Consultivo se forma en Mayo del 2013, en la reunión de líderes de

grupo de la SMEQ, en la Ciudad de Querétaro Qro., y es el órgano encargado de la vigilancia de la Asociación y el asesoramiento al Comité Ejecutivo, figura 2.

En el Artículo 11º. se indica que el Consejo Consultivo, estará constituido por todos los expresidentes de la Asociación. Todos los miembros del Consejo Consultivo contarán con voz y voto, siempre y cuando sean miembros honorarios activos; el cargo de miembro del Consejo Consultivo es honorífico e intransferible. El presidente y Tesorero del Comité Ejecutivo podrán asistir como invitados a las reuniones del Consejo Consultivo.

Los miembros del Consejo Consultivo deberán de apegarse al manual de los lineamientos establecidos de la Asociación. En el Artículo 12º. se mencionan las facultades del Consejo Consultivo: I.- Regular los objetivos, la misión, la visión, la integración, la operación y las medidas administrativas necesarias para garantizar el adecuado desarrollo del Comité Ejecutivo en función del bienestar de la SMEQ. II. Proponer políticas de mejora para el funcionamiento de la Asociación. III. Opinar sobre la normatividad, organización y funcionamiento del Comité Ejecutivo en funciones para favorecer el desarrollo adecuado de la Asociación, respetando su autonomía. IV.- Otorgar el Premio Nacional de Electroquímica a miembros activos elegidos o propuestos por la Membresía, en reconocimiento a la trayectoria profesional en lo relativo a la generación y transferencia de conocimientos en Electroquímica y a la formación de recursos humanos.

El presidente del Consejo Consultivo tendrá las siguientes funciones, de acuerdo como se indica en el Artículo 13º.

a) Establecerá una comunicación directa con el Presidente del Comité Ejecutivo para definir tareas y actividades para el buen funcionamiento de la Asociación, respetando su autonomía.

b) Coordinar las tareas asignadas a cada una de sus comisiones.

c) Elaborar los dictámenes finales de cada comisión cuando se requiera y presentarlos al Presidente de la Asociación.

d) Participará en diversas convocatorias, en conjunto con el Presidente de la Asociación, asignando las tareas correspondientes a las comisiones.

e) Remitir al Presidente de la Asociación, propuestas de las comisiones, una vez aprobadas por el Consejo Consultivo.

f) Invitar a los expresidentes salientes de un periodo para ser parte del Consejo Consultivo. Notificarle por escrito al Presidente de la SMEQ la incorporación de

un nuevo miembro.

g) Convocar a todos los miembros del Consejo Consultivo a sesionar al menos una vez al año dentro de las actividades del congreso anual de la Asociación [5].

En el Artículo 14º. se indica la integración de Comisiones en el Consejo Consultivo, las cuales podrán estar integradas hasta por tres miembros del mismo Consejo Consultivo, con la finalidad de darle vigilancia a las finanzas, proponer y formular reglamentaciones, supervisar el otorgamiento de reconocimientos a miembros de la Asociación, y la vinculación nacional e internacional. Las comisiones (ver figura 2) que actualmente operan en la SMEQ son: Comisión de Hacienda y Finanzas, Comisión de Seguimiento e Implementación de Buenas prácticas, Comisión de Premios y Reconocimientos, Comisión de Relaciones Internacionales y Comisión de Educación y Difusión , figura 3 [5-6].

En la figura 4, se enlistan los presidentes de la Sociedad Mexicana de Electroquímica desde 1983 a la fecha.



Figura 2. Primera reunión del Consejo Consultivo de la SMEQ, Guanajuato, Gto. 2017.

Presidente

Dr. Facundo Almeraya Calderón

Comisión de Hacienda y Finanzas

Dra. Margarita Miranda Hernández

Dr. Francisco Javier Rodríguez Gómez

Dr. Luis A. Godínez Mora Tovar

Comisión de Seguimiento e Implementación de Buenas Prácticas

Dra. Mercedes Teresita Dropeza Guzmán

Dra. Silvia Gutiérrez Granados

Comisión de Premios y Reconocimientos

Dra. Elsa Arce Estrada

Dr. Manuel E. Palomar Pardavé

Comisión de Relaciones Internacionales

Dr. Norberto Casillas Santana

Dr. Yunny Meas Vong

Dr. Ignacio González Martínez

Comisión de Educación y Difusión

Dr. Ricardo Orozco Cruz

Dr. Jorge G. Ibáñez Cornejo

Figura 3. Comisiones del Consejo Consultivo de la SMEQ.



Figura 4. Presidentes de la SMEQ, desde 1983 a la fecha.

DIVISIONES

Desde que se formalizó la SMEQ, los encuentros y foros académicos, fueron transformándose en congresos, pero al inicio, no había temáticas definidas (1983) solamente el comité organizador del congreso definía algunas aplicaciones (1987) como síntesis orgánica, electro beneficio y refinación de metales, galvanoplastia, bioelectroquímica, fuentes alternas de energía, catálisis, entre otras. Todas estas áreas en las cuales la electroquímica tiene injerencia. Con el paso del tiempo (1989) se establecieron secciones como Corrosión, De Enseñanza, Electroquímica/Electroreducción, Electroquímica/Electrodepósitos y Electroquímica/Oxidación-Absorción [1-2,6].

Estas últimas secciones se convirtieron en algunas ocasiones como áreas de estudio, sin definir una temática fija en los congresos. Los integrantes de los comités organizadores de los congresos ordenaban los trabajos cortos (lo que hoy en día se conocen como presentaciones orales) de acuerdo a un área en particular.

Fue hasta 1997 donde se empezaron a nombrar temáticas para los trabajos a presentar como: A. Corrosión, B. Electroanalítica, C. Materiales, D. Electroquímica Aplicada y E. Electrocristalización. Ya para 1998, se fueron conservando algunas de las temáticas como: Corrosión, Electroquímica Aplicada, Electrodepósitos, Educación, Electroanalítica, Materiales y se abre la sección de posters. En el 2000 la SMEQ realiza en conjunto con el SIBAE el congreso internacional, donde las temáticas cambiaron, teniendo por ejemplo; Educación Electroquímica, Corrosión y tratamiento de Superficies, Fuentes alternas de Energía, Ingeniería Electroquímica,

Electroquímica Molecular, entre otras. Para el 2001 se conservaron algunas de las temáticas y se adicionaron otras como Electroquímica ambiental, Electrodepósitos, Electroquímica fundamental y Electroquímica Industrial. A partir del 2002 las temáticas se fueron identificando con claves, anteriormente solo se enlistaban con letras mayúsculas. Las claves utilizadas fueron por ejemplo: EA Electroquímica Ambiental, CE Conversión de Energía, ED Electrodepósitos, EE Educación Electroquímica, EF Electroquímica fundamental, EN Electroanálisis, IE Ingeniería Electroquímica, C Corrosión y EME Electrocatálisis y Materiales de Electrodo. En el 2006 la SMEQ realiza en conjunto el congreso con la ECS y los trabajos de la SMEQ se encasillaron a las diferentes temáticas que en ese momento tenía la ECS [7-9].

A partir del 2007 la SMEQ ha tratado de conservar las temáticas con sus claves como: EA Electroquímica Ambiental, CE Conversión de Energía, ED Electrodepósitos, EE Educación Electroquímica, EF Electroquímica fundamental, EN Electroanálisis, IE Ingeniería Electroquímica, C Corrosión y EME Electrocatálisis y Materiales de Electrodo. Algunas de estas temáticas han cambiado, por ejemplo CE cambia a CAE Conversión y Almacenamiento de Energía, C Corrosión cambia a CTS Corrosión y tratamiento de Superficies. Se integra EAm Electroquímica Ambiental, EO Electroquímica Orgánica y de Productos Naturales, NE Nanoelectroquímica y Nanotecnología, EMs Electrodepósitos y Modificación de Superficies, EM Electroquímica Molecular y Bioelectroquímica, IE Ingeniería Electroquímica y Aplicaciones Tecnológicas [10-12].

En la primera reunión del Consejo Consultivo (Guanajuato 2017, figura 2) se propuso hacer una planeación estratégica de la SMEQ, donde se realizara una prospectiva del funcionamiento de la Sociedad. Se comenzó por hacer un análisis del número de trabajos que se presentan en el congreso anual y en qué temática o División se presenta, tomando como referencia los congresos de la SMEQ del 2015, 2016 y 2017, realizados en el Puerto de Veracruz, Monterrey y Guanajuato. En este análisis se identificaron las Divisiones que se tienen en cada una de las Sociedades como ISE y ECS, comparándolas con las 10 divisiones que se tenían en su momento en la SMEQ. El resultado de este análisis fue que las divisiones; EO Electroquímica Orgánica y de Productos Naturales, NE Nanoelectroquímica y Nanotecnología y EE Educación Electroquímica, recibían un mínimo de trabajos, por lo que se eliminaron y se realizó una reestructuración en cuanto a las claves y a los nombres de las divisiones. Electroquímica Analítica (EA), Ingeniería Electroquímica y Aplicaciones Tecnológicas (IE), Electroquímica Molecular y Bioelectroquímica (EMB), Electroquímica de Materiales (EM), Electroquímica Ambiental (EAM), Corrosión y Tratamiento de Superficies (CTS), Conversión y Almacenamiento de Energía (CAE) y Educación Electroquímica (EE). Todos los cambios ya mencionados se llevaron a cabo en la segunda reunión del Consejo Consultivo en 2018 en la Ciudad de Toluca, estado de México.

La SMEQ con la finalidad de operar mejor ha creado Divisiones de trabajo, donde los

miembros se agrupan en torno a temas comunes. Esto permite una mayor interacción y una comunicación directa entre ellos, con el objeto de formar redes de colaboración y tomar decisiones sobre estrategias para fomentar sus áreas de interés. La información relevante como temáticas, misión, visión objetivo y representantes que están en cada división puede ser consultado en la página web de la Sociedad (smeq.org.mx/acerca-deSMEQ/divisiones) ver figura 5.

CONGRESOS

La Sociedad Mexicana de Electroquímica después de haberse constituido realiza su primer “Congreso” en 1983, llamado VI Reunión Latinoamericana de Electroquímica y Corrosión; en Oaxtepec, Morelos (ver figura 6a). En 1984 y 1985 se realizan encuentros académicos de electroquímica. En Guanajuato y Pachuca. Posteriormente la mesa directiva del Dr. Javier Ávila, decidió que en lugar de congresos se organizaran foros académicos sobre temas selectos de electroquímica [1-2].

Esta decisión fue considerada para complementar la difusión de la investigación y docencia de la electroquímica, que se llevaba a cabo en la sección de ELECTROQUÍMICA de los congresos de la Sociedad Química de México, congreso que se lleva a cabo en el segundo semestre del año. En el año 1986 se llevó a cabo el II Foro – Nacional de Electroquímica en Puebla, Puebla, seguido por el III Foro Nacional de Electroquímica realizado en la Trinidad,

EA *Electroquímica Analítica*
Dra. Ma. Teresa Ramírez, UAM-I Dra. Silvia Corona, UAM-A

Ingeniería Electroquímica y Aplicaciones Tecnológicas **IE**
Dr. José A. Cobos, UAEH Dr. Tzayam Pérez, UGto.

CTS *Corrosión y Tratamiento de Superficies*
Dra. Citlalli Gaona, UANL Dr. Ricardo Galván, U.V

Electroquímica Molecular y Bioelectroquímica **EMB**
Dr. Luis F. Cházaro R., IPICYT Dra. Mónica Galicia, UACJ

EAM *Electroquímica Ambiental*
Dra. Erika Bustos, CIDETEQ Dra. Gabriela Roa, UAEM

Conversión y Almacenamiento de Energía **CAE**
Dr. Javier Rodríguez Varela, Cinvestav-Salttillo Dr. Ysmael Verde, ITCancún

EM *Electroquímica de Materiales*
Dr. Jorge Vázquez, UAM-I Dr. Luis H. Mendoza Huizar, UAEH

Educación Electroquímica **EE**
Dr. Jorge Ibáñez, UIA Dra. Patricia Balderas, UAEM

Figura 5. Divisiones de la SMEQ.

En 1988, en el Instituto de Investigaciones Científicas de La Universidad de Guanajuato, se llevó a cabo el IV Foro Nacional Experimental de la Electroquímica, donde se abordaron las técnicas electroanalíticas, y se denominó “La Enseñanza Experimental de la Electroquímica”. En este evento se planteó la necesidad de comunicar por escrito los resultados obtenidos de las investigaciones

que todos realizaban; con el objetivo de crear una disciplina para concretar y escribir los avances en investigación, y motivar su publicación.

De esta manera se instauró la tradición de publicar como memorias en extenso los trabajos presentados en los foros anuales de la SMEQ, ver figura 6b [1].

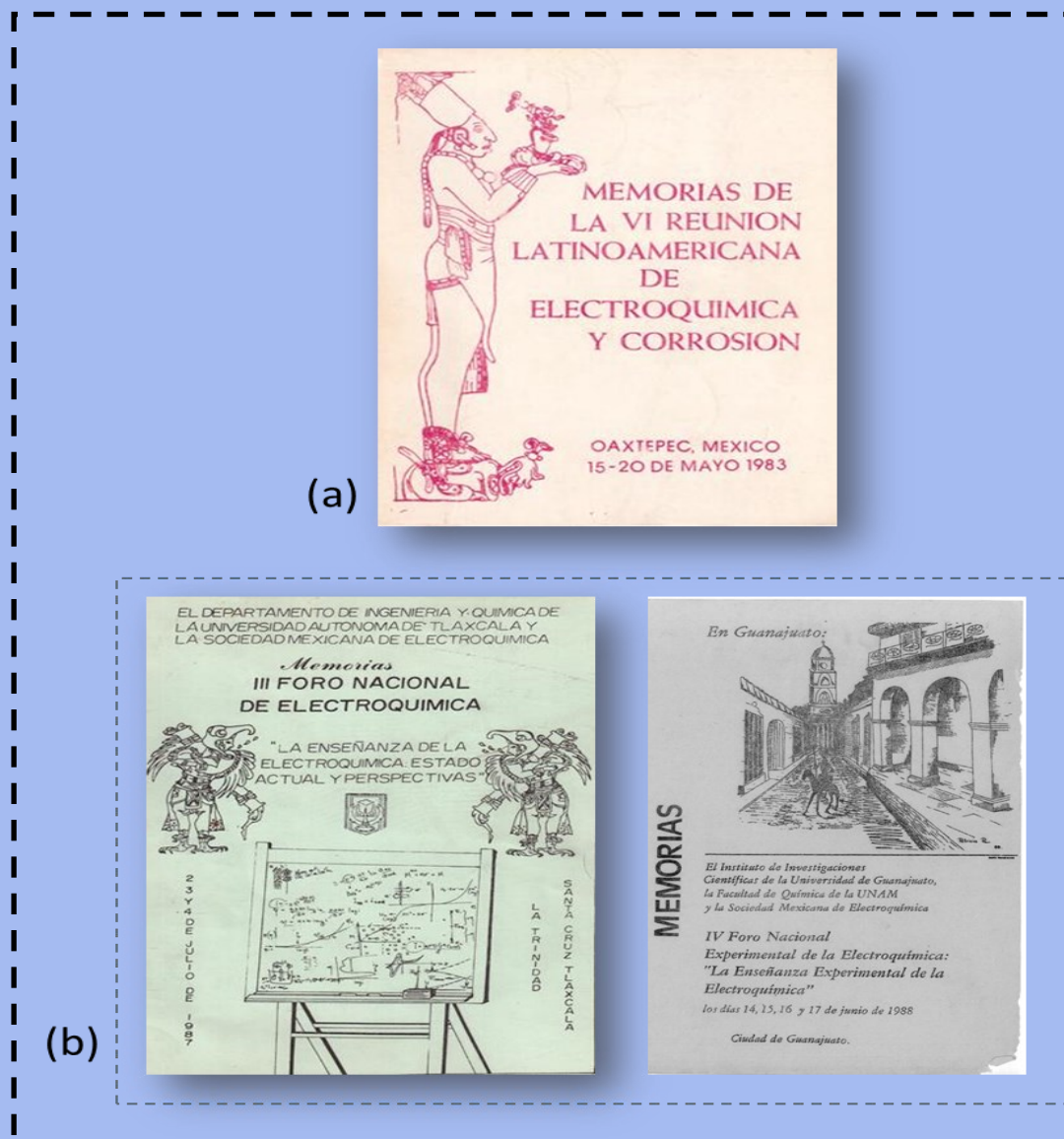


Figura 6. Primeros eventos académicos de la SMEQ. a) VI Reunión Latinoamericana de Electroquímica y Corrosión. b) Primeros foros Nacionales de Electroquímica.

En 1989, de nueva cuenta las Autoridades de la SMEQ deciden que a partir de la siguiente reunión se llamara CONGRESO NACIONAL DE ELECTROQUÍMICA e iniciara con el número romano "IV", solamente en este año se llamo IV Congreso Nacional de Electroquímica y Corrosión, y fue realizado por la ESIQIE del IPN en México, Distrito Federal (figura 7). El V Congreso Nacional de Electroquímica lo organiza el Dr. Jorge Uruchurtu, en Cuernavaca, Morelos en 1990. Como sede del VI Congreso Nacional de la SMEQ, en 1991, el Dr. Benjamín Valdez organiza este congreso en la Universidad Autónoma de Guadalajara, en la misma Ciudad de Guadalajara, Jalisco. En 1992, la Dra. Elsa Arce, presidenta de la SMEQ en turno, realiza en conjunto con la UAM-I, UAM-A y el IMP el VII Congreso Nacional de Electroquímica, en Tequesquitengo, Morelos.

En 1993 la SMEQ realiza el VIII Congreso Nacional de Electroquímica y el II Simposio Internacional de Electroquímica Aplicada, coordinado por el Dr. Miguel Saloma, además tiene participación del CIDETEQ, Sociedad

Química de México, UNAM, UAM e IPN. Teniendo como sede el Hotel Real de Minas en Querétaro, Qro.

Entre 1994 y 1996 la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, organiza a través de su presidente el Dr. Ignacio González, los congresos nacionales de la SMEQ. El IX Congreso Nacional de la SMEQ realizado en Cuautla, Morelos en 1994, posteriormente en 1995 se realiza en Santa María del Río, San Luis Potosí, el X Congreso Nacional de la SMEQ, y finalmente el XI Congreso Nacional de Electroquímica se lleva a cabo en Xalapa, Veracruz. En estos años inicia el regreso de mexicanos que se formaron en el extranjero en diferentes grupos de investigación en electroquímica, de esta manera y con el fin de enriquecer las colaboraciones y los conocimientos, en este congreso de Xalapa, inicia la tradición de invitar a los recién doctorados a mostrar sus contribuciones durante sus proyectos de doctorado con conferencias denominadas plenarias.

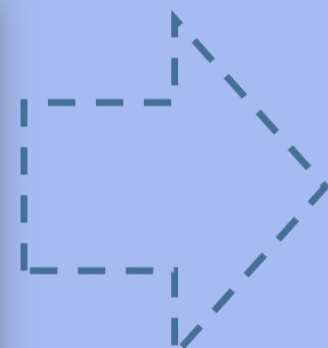
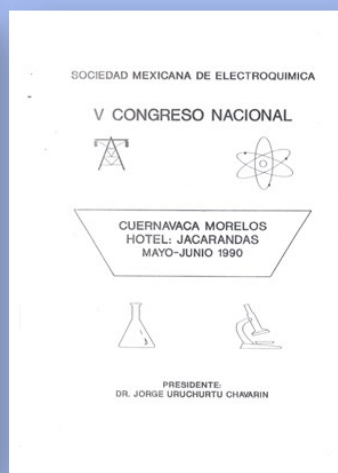


Figura 7. Inician los Congresos de la SMEQ a partir de 1989.

Ya para 1997 se consolida el apoyo de empresas patrocinadoras en los congresos de la SMEQ como fue Omega Scientific S.A. de C.V. El XII Congreso Nacional de la SMEQ se llevó a cabo en Guanajuato, Gto., organizado por los Drs. Silvia Gutiérrez, Jorge Ibáñez, Teresita Oropeza, y Rubén Vásquez [6]. En este congreso por primera vez, por la cantidad de trabajos a presentar, se abren dos sesiones en paralelo.

Por primera vez el Congreso de la SMEQ sale del centro del país y se realiza en Torreón, Coahuila en 1998, organizado por los Drs. Jorge Ibáñez, Rubén Vásquez, y el Ing. Quijas, quien logró el auspicio de su empresa MET-MEX Peñoles para el evento. En el XIII Congreso Nacional de la SMEQ se implementa un eslogan “Universidad e Industria, una visión compartida” y además se le da continuidad a definir temáticas en el congreso.

La consolidación de la SMEQ se dio en 1999, cuando el Dr. Yunny Meas, miembro

fundador, vuelve a la presidencia de la Sociedad, teniendo la mesa directiva de 1998-2001. En abril de 1999 se organiza en Jurica, Querétaro, el evento denominado “Visión de la electroquímica para el siglo XXI”; ahí se hizo una planeación estratégica donde se analizaron las debilidades y fortalezas de la Sociedad. A raíz de esta última reunión se cambió la manera de constituir la mesa directiva y se adoptó un modelo donde el presidente se elige y es él quien organiza y compone su propio grupo de trabajo; esto resulta bueno porque ya se tenía un medio de comunicación más eficaz como es el internet. En 1999 en el CINVESTAV-IPN unidad Mérida, la Dra. Lucien Veleza, realiza el XIV Congreso Nacional en Mérida, Yucatán. En este evento se implementa el registro ISBN en las memorias de los trabajos del congreso, buscando así darle mayor impacto a los trabajos aceptados y publicados. Además las memorias ya son en CD, dejan de ser un libro impreso, figura 8 [1-2].



Figura 8. Las Memorias de los congresos dejan de ser impresas y se editan en CD y llevan registro ISBN.

La SMEQ y la Sociedad Iberoamericana de Electroquímica (SIBAE), en mayo del 2000, celebran en conjunto la organización del XIV Congreso Iberoamericano de Electroquímica y XV Congreso de la SMEQ, en Oaxaca, Oax. Siendo la segunda ocasión en donde la SMEQ participa como co-organizador de un evento internacional, figura 9.

El XVI Congreso de la SMEQ se realiza en 2001 en Santiago de Querétaro, Qro; donde se crea la primera base de datos electrónica de los miembros de la SMEQ, y además se da un seguimiento a las diferentes áreas de trabajo de la comunidad en electroquímica. El Dr. Joan Genescá, publica las primeras Jornadas de Técnicas Electroquímicas para el control de la Corrosión, libro que tiene su registro ISBN 9703205402 .

Ya habiendo tenido la experiencia de sacar el congreso del centro del país y llevado a Torreón y Mérida, en esta ocasión la Dra. Leonor Blanco de la UANL en 2002 solicita el XVII Congreso Nacional de la SMEQ el cual se le otorga y marca un precedente de asistencia, teniendo 120 conferencistas. También se llevan a cabo Mesas redondas sobre Electroquímica e Industria, y sobre el papel de la electroquímica en la educación superior. En este mismo año se crea un comité para llevar a cabo el Boletín de la Sociedad llamado "DIPOLLO", el cual buscaba rescatar la idea de los fundadores sobre tener un órgano de difusión y comunicación con los miembros de la Sociedad. Este boletín era electrónico y era enviado a los miembros cuatrimestralmente [4].

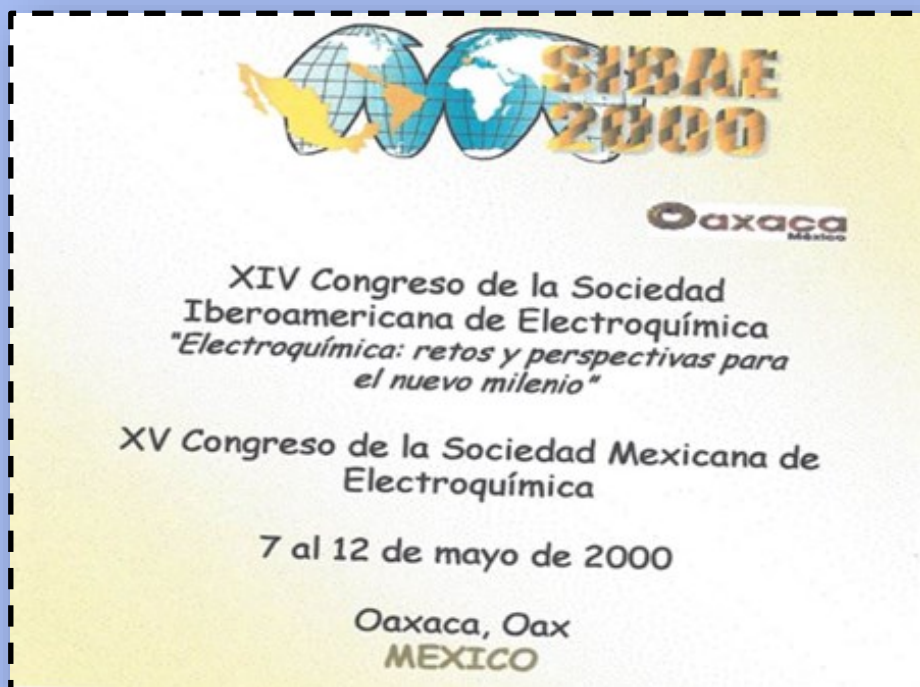


Figura 9. La SMEQ y SIBAE organizan en 2000 el Congreso en Conjunto.

En el 2003, el grupo de Corrosión del CIMAV (Doctores Martínez-Villafañe, Citlalli Gaona y Facundo Almeraya), solicitan la sede del XVIII Congreso de la SMEQ, donde se marca otro nuevo reto, llevar el congreso a la Ciudad de Chihuahua, Chih., todavía más hacia el Norte del País, a más de 1500 km de distancia del centro de México. En este Congreso se tuvo un éxito importante, porque se rompieron las distancias y la comunidad electroquímica respondió con su presencia, teniendo más de 137 trabajos orales. En esta ocasión se celebró el XX Aniversario de la SMEQ, donde se hizo una ceremonia conmemorativa y se le entregaron reconocimientos a dos fundadores, el Dr. Miguel Saloma y Dr. Yunny Meas. Como complemento de las actividades también se publicaron las Segundas Jornadas de Técnicas Electroquímicas para el Control de la Corrosión [7].

Los Congresos de la SMEQ se consolidaban mucho más donde las temáticas estaban definidas, había Conferencias magistrales de reconocidos científicos, conferencias plenarias de doctores recién graduados, cursos pre-congreso, sesión de carteles y el concurso de tesis, el cual ya era una tradición.

En el 2004 el XIX Congreso de la SMEQ, regresa a San Luis Potosí, donde el Instituto de Metalurgia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, tuvo la sede. En el 2005 la SMEQ y la Sociedad Mexicana de Hidrógeno organizan el XX Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, V Congreso Anual de la SMH, que tuvo lugar en Puente de Ixtla, Morelos [6].

La Electrochemical Society (ECS-USA) y la SMEQ en el 2006 realizan en Cancún, Quintana

Roo de manera conjunta, el XXI Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 210th Meeting of The Electrochemical Society .

La Dra. Aurora Veloz de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en el 2007 organiza el XXII Congreso de la SMEQ, teniendo en conjunto la VII semana de Geología, Minería, Metalurgia y Materiales, de esta Universidad.

En el 2008 el XXIII Congreso de la SMEQ vuelve a salir hacia una de las fronteras más lejanas del país, Ensenada Baja California. La organización fue un esfuerzo conjunto entre el Tecnológico de Tijuana y la Universidad Autónoma de Baja California. En este congreso por primera vez se aborda la temática de Nanotecnología, y además se lleva a cabo la primer reunión de la “Mexican Section of the Electrochemical Society”, donde la mesa directiva está conformada por los Doctores: Ignacio González, Manuel Palomar y Bernardo Frontana. Con este congreso se demostró que la comunidad de electroquímica ya no tiene fronteras y su presencia es cada día mayor [9].

En 2009 el XXIV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, se lleva a cabo en una de las zonas más turísticas del país, Puerto Vallarta, Jalisco. Este evento tuvo como sede la Universidad de Guadalajara (CUCEI), y fue coordinado por el Grupo de Electroquímica y Corrosión del Dr. Norberto Casillas. A partir de este congreso se hacen en conjunto con la Sociedad Mexicana de Electroquímica las reuniones de the Mexican Section of the Electrochemical Society .

El XXV Congreso de la SMEQ, en 2010 tiene como sede uno de los Estados con menor participación en la Sociedad, y a través de la Universidad Autónoma de Zacatecas se lleva a cabo la organización del evento. Desde este congreso ya se venía analizando y elaborando la solicitud de la sede del congreso de la International Society of Electrochemistry (ISE).

Después de más de 20 años, el Congreso de la SMEQ regresa a la Ciudad de México, teniendo como sede a la Facultad de Química de la UNAM, donde el Dr. Francisco Javier Rodríguez, presidente del comité organizador lleva a cabo en 2011 el XXVI Congreso de la SMEQ y 4th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society.

El Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (UAEM-UNAM) y la Facultad de Química de la UNAM en el 2012, bajo la presidencia de los Doctores Carlos E. Barrera Díaz y Bernardo A Frontana Uribe, realizan el XXVII Congreso de la SMEQ y la 5th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society. La Sociedad en este congreso ya encaraba dos grandes desafíos más, la organización conjunta con la ISE del 63th Meeting of the International Society of Electrochemistry ISE 2013, a celebrarse en la ciudad de Querétaro en el mes de septiembre de 2013; y preparar con la ECS una edición más del Joint Meeting of the Electrochemical Society y la SMEQ "ECS-SMEQ 2014", a celebrarse en la ciudad de Cancún, México.; al cual asistió el Dr. Paul A. Kohl, vicepresidente de la ECS. En ambos eventos, sería puesta a prueba una vez más la capacidad de

organización, compromiso y trabajo de todos los miembros de la SMEQ [10].

En las asambleas del de los congresos 2012 y 2013, se tomó la decisión de no llevar a cabo el Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, en el formato acostumbrado, pero si llevar a cabo una reunión de líderes de grupo de electroquímica, previo al congreso del ISE, esto con la finalidad de no perder identidad y continuar teniendo presencia nacional.

En mayo del 2013 se realiza entonces el XXVIII Congreso de la SMEQ, denominándolo "Reunión de Líderes de Grupo a Nivel Nacional" [11], y la 6th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society. En este evento por primera vez se realizó la votación electrónica en la página web de la Sociedad, para elegir al nuevo vicepresidente de la SMEQ. Además se propone por parte del Dr. Facundo Almeraya, presidente de la SMEQ entrante, la creación del Consejo Consultivo. En el mes de septiembre se llevó a cabo en la Ciudad de Santiago de Querétaro el 64th Meeting of the International Society of Electrochemistry ISE 2013 (figura 10). Los chaimen fueron los Doctores Yunny Meas e Ignacio González, desde luego respaldados por un comité local, miembros de la SMEQ. Uno de los logros de este congreso , fue que en cada de uno de los catorce simposios en los que se dividieron las actividades de del congreso con más de 900 participantes, fungió como coordinador al menos un electroquímico mexicano, asociado a la diversidad de líneas cultivadas y la masa crítica de electroquímicos en México [7]



Figura 10. 63th Meeting of the International Electrochemistry Society ISE 2013.

Y como complemento al evento del ISE, se realiza el Symposium MicroEchem 2013 “New process and materials based on electrochemical concepts at the microscopic level” en Amealco de Bonfil, Querétaro.

En Octubre del 2014 la SMEQ en coordinación con la ECS, vuelven a organizar otro evento conjunto; el 226th Meeting of the

Electrochemical Society, XXIX Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 7th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society. Que se llevó a cabo en Cancún, Quintana Roo, México; teniendo como comité organizador a la mesa directiva 2013-2015, y como Chairmen a los doctores Facundo Almeraya y Norberto Casillas , figura 11[12].



Figura 11. 226th Meeting of the Electrochemical Society, XXIX Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 7th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society.

En el 2015, en Boca del Río Veracruz, con sede en la Universidad Veracruzana se realiza el XXX Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 8th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society. En este Congreso se implementa la entrega del Premio Nacional de Electroquímica, el cual fue por primera vez entregado al Dr. Jorge G. Ibáñez Cornejo. Este premio se establece para sustituir el reconocimiento por la trayectoria académica e invaluable aporte a la superación y sustento de la Sociedad que se otorgó esporádicamente a varios colegas: Dr. Miguel Saloma Terrazas, Dr. Yunny Meas Vong, Dra. Martha Aguilar Martínez, Dr. Ignacio González Martínez y Dr. Omar Solorza. Así mismo también se hace la presentación del libro “30 años impulsando la electroquímica en México”, así como un video conmemorativo al aniversario de la SMEQ elaborados por el Dr. Facundo Almeraya. A partir de este congreso las Memorias del congreso dejan de tener ISBN por indicaciones de INDAUTOR, y desde ese tiempo se entregan en USB, en lugar de CD, figura 12.

En Monterrey, Nuevo León la Ciudad de las montañas, recibe en 2016 nuevamente al XXXI Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 9th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, en esta ocasión organizado por la Dra. Citlalli Gaona, y su Grupo de Corrosión (Dr. José Cabral Miramontes, Dr. Francisco Estupíñan, Dra. Patricia Zambrano y Dr. Facundo Almeraya) de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL. En ese evento se hace entrega del Premio Nacional de Electroquímica a uno de los pilares de la corrosión, Dr. Juan Genesca. En este congreso se tiene una asistencia de más de

300 conferencistas. Además las Memorias del Congreso adquieren un registro ISSN, siendo una publicación de revista electrónica ante INDAUTOR, figura 13.

En 2017, el XXXII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 10th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, se realiza en la Universidad de Guanajuato, bajo la coordinación del Dr. José Luis Nava. En este Congreso se realiza por primera vez la reunión del Consejo Consultivo de la SMEQ, donde antes solo trabajaba en comunicación vía correo electrónico, teniendo como coordinador al Dr. Luis Godínez. Esta reunión sirvió para plantear por segunda ocasión una planeación estratégica donde se analizan (FODA) las debilidades y fortalezas de la Sociedad, definir las comisiones, responsabilidades y elecciones del nuevo coordinador, siendo nombrado el Dr. Facundo Almeraya. La asistencia de la membresía se incrementó en este congreso, alcanzando 322 trabajos (orales y carteles).

En 2018 la SMEQ por tercera ocasión en coordinación con la ECS, vuelven a organizar otro evento conjunto; el 234th Meeting of the Electrochemical Society, XXXIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 11th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society. Este evento estuvo dentro del The Americas International Meeting on Electrochemistry and Solid State Science (AiMES 2018), figura 14. En esta ocasión la SMEQ realizó el 1er Simposio de Grupos de Investigación en Electroquímica, en la Ciudad de Toluca, Estado de México. Este evento se realizó para no perder la continuidad e identidad nacional.



Figura 12. Desde XXX Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 8th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, las memorias en extenso se entregaban en USB.



Figura 13. A partir del 2016 las Memorias de los Congresos de la SMEQ son electrónicas con registro ISSN 2448-6191.



Figura 14. The Americas International Meeting on Electrochemistry and Solid State Science (AiMES 2018): 234th Meeting of the Electrochemical Society, XXXIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 11th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, .

Se tuvo la segunda reunión del Consejo Consultivo y se redefinieron las divisiones de la SMEQ quedando solamente 8 divisiones. También, en este congreso se hizo entrega del premio Nacional de electroquímica a los Doctores Luis Godínez Mora-Tovar y Mario A. Romero Romo.

El CIDETEQ solicita la organización del XXXIV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 12th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, a través del Dr. Jorge Morales, en Querétaro. En este Congreso se realiza la tercera reunión del Consejo Consultivo, se nombra al Dr. Facundo Almeraya como presidente del Consejo, y se

aprueba la reforma de los estatutos del acta constitutiva. También se presenta el Análisis del FODA y se toman acciones que se verían reflejadas en los próximos congresos. Se entrega el Premio Nacional de Electroquímica al Dr. Manuel Palomar Pardavé. En este mismo año el Presidente electo, Dr. Rene Antaño, no está de acuerdo en la renovación de los estatutos y termina renunciando. En ese momento el Vicepresidente en turno y con base a los estatutos de la SMEQ, el Dr. Bernardo Frontana pasa a ser Presidente de la SMEQ [14].

En el 2020 la sede del XXXV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 13th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, fue la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, bajo la coordinación de la Dra. Rosa Saucedo. Este Congreso fue postergado en dos ocasiones debido a la situación sanitaria que se presentó a nivel mundial por el COVID 19, llevándose a cabo en el mes de octubre del 2020, y además realizándose en modalidad virtual, utilizando la plataforma MStears (figura 15), una experiencia que se desconocía en su totalidad, y que con el esfuerzo del comité organizador, el apoyo del área de sistemas de la UACJ y del Consejo Consultivo (Dr. Almeraya y Dra. Gaona), se pudo sacar a flote el congreso. El Premio Nacional de Electroquímica fue entregado a la Dra. Lucien Veleza, quien recibió este reconocimiento desde Bulgaria en modalidad virtual. En este Congreso se acordó a través de la asamblea ordinaria otorgarle a todos los expresidentes la categoría de Miembro Honorario. De acuerdo al reglamento general de los estatutos– De los Miembros — Artículo

10. “Serán los expresidentes de la Sociedad Mexicana de Electroquímica quienes reciban la categoría de miembros Honorarios en reconocimiento por su labor en el buen funcionamiento de la Asociación” [15].

En 2021 se pensaba que la pandemia mundial iba en descenso y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), le informa al comité Ejecutivo en turno que no se puede hacer el congreso porque esta restringido el acceso a sus instalaciones, y los contagios por COVID-19 siguen a la alza. Ante esta situación, el Consejo Consultivo determina que el Comité Ejecutivo en turno debe realizar el XXXVI Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 14th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society en modalidad virtual, empleando en esta ocasión la plataforma de Zoom (figura 16) con apoyo de la Facultad de Química de la UNAM. En este Congreso la SMEQ renueva su imagen con una nueva pagina web (www.smeq.org.mx), y se entrega el Premio Nacional de Electroquímica 2022 a la Dra. Elsa Arce [16].



Figura 15. Congreso de la SMEQ en modalidad virtual- UACJ—2020.



Figura 16. Congreso de la SMEQ en modalidad virtual—FQ-UNAM 2021.

Ya para el 2022, los contagios por Covid-19 eran muy bajos, los accesos a las instituciones y centros de investigación fueron regresando paulatinamente, y la autoridades federales, estatales y de Salud, permitían reuniones masivas, por lo cual la BUAP y el Comité Ejecutivo en turno hacen el llamado de trabajos para el XXXVII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 15th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, el cual se realizaría en la Ciudad de Puebla, con la coordinación de la Dra. Erika Méndez y en modalidad híbrida (presencial y virtual) figura 18. Otra nueva

experiencia para las autoridades de la SMEQ porque se integraba una nueva modalidad. En este congreso se hace entrega del Premio Nacional de Electroquímica a la trayectoria académica del Dr. Facundo Almeraya y Dr. Bernardo Frontana; también se lleva a cabo la Octava reunión del Consejo Consultivo, y en esta ocasión se ratifica el excelente trabajo del Dr. Almeraya, por lo que se le pide que continúe por un periodo más al frente de la Presidencia del Consejo Consultivo, decisión que fue aprobada por la asamblea de miembros.



Figura 17. Congreso de la SMEQ en modalidad virtual (a) UACJ—2020, (b) SMEQ—FQ-UNAM 2021 y (c) Modalidad mixta (presencial y virtual) - BUAP 2022.

Se hace entrega del Reconocimiento de miembros Cooperadores a los Doctores Ignacio González y Jorge Ibáñez, pilares importantes en la SMEQ. Este Congreso permitió de nueva cuenta a toda la comunidad de electroquímica volver a estrechar saludos entre amigos, estudiantes, asesores e investigadores en general, después de haber vivido un encierro total de más de dos años y teniendo en algunos casos de las pérdidas de seres queridos debidos a la situación sanitaria que se vivió en todo el mundo. Este congreso es donde ha asistido el mayor número de estudiantes e investigadores, teniendo un total de 338 trabajos (orales, carteles y virtuales) [17-18].

El congreso que se avecina en el 2023, será el XXXVIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 16th Meeting of the Mexico Section of the Electrochemical Society, a celebrarse en la Ciudad de los Mochis, Sinaloa, con sede en la Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ingeniería (figura 18). En este Congreso se celebrarán los 40 años de la

fundación de la Sociedad Mexicana de Electroquímica.

Después de más de 40 años impulsando la Electroquímica en México, la Sociedad Mexicana de Electroquímica lleva ya un largo camino recorrido, cuarenta años se dice rápido, pero hoy en día se tiene una Sociedad consolidada que trabaja para alcanzar sus objetivos y cumplir con su misión. Esto se ha logrado gracias a la participación, entusiasmo, e interés de todos los miembros activos, de las mesas directivas (hoy en día Comités Ejecutivos), de los expresidentes de la SMEQ a través del Consejo Consultivo, y desde luego de todos los estudiantes de esta Sociedad que son la esencia, el brillo, la energía y entusiasmo de esta importante comunidad. Gracias a todos los miembros de la SMEQ, ***Sigamos Uniendo Lazos por el futuro de la Electroquímica en México.***



Figura 17. Congreso de la SMEQ en modalidad híbrida (presencial y virtual) - UAS 2023.

REFERENCIAS

1. Almeraya-Calderón. 30 años impulsando la Electroquímica en México. Monterrey, Nuevo León. 2015. Sociedad Mexicana de Electroquímica.
2. Frontana-Uribe B.A. “Reseña “Vigésimo aniversario de la fundación de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ)” Bol. Soc. Química Méx. 2007, 1(1), 54-58. Nota: El editor en Jefe del JMCS y la SQM, han permitido utilizar material de este artículo.
3. Acta Constitutiva de la SMEQ No. 40,668. 12 de abril de 1983, ante el Lic. Antonio Velarde Violante, titular de la notaria No. 164, del Distrito Federal. Y con número de registro público de la propiedad 6001.
4. Acta Constitutiva de la SMEQ No. 218,014; libro 5,702 con fecha del 22 de Noviembre del 2004, ante el Lic. Fausto Rico Álvarez, titular de la notaria No. 6 del Distrito Federal
5. Acta Constitutiva de la SMEQ No. 311,834 libro 8,752 con fecha del 22 de Noviembre del 2020, ante el Lic. Claudio Juan Ramón Hernández de Rubín. titular de la notaria No. 6 del Distrito Federal
6. Comunicación Privada—Dr. Jorge Ibáñez Cornejo.
7. Comunicación Privada—Dr— Ignacio González Martínez
8. Memorias del XVII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, ISBN 970-18-8034-X.
9. Memorias del XVIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, II Jornadas de Técnicas Electroquímicas para el Control de la Corrosión, 2001. ISBN 968-5742-01-4.
10. Memorias del XX Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, V Congreso Anual de la SMH, 2004.
11. Memorias del XXIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 1st Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2008.
12. Memorias del XXXVI Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica 4th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2011. ISBN 978-607-02-2336-5.
13. Memorias del XXVII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 5 th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2012. ISBN 978-607-95871-0-9.
14. Memorias del XXXIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 9 th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2016. ISSN 2448-6191
15. Memorias del XXXIV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 12 th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2019. ISSN 2448-6191
16. Memorias del XXXV Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 13 th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2020. ISSN 2448-6191
17. Memorias del XXXVI Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 14th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2021. ISSN 2448-6191
18. Memorias del XXXVII Congreso de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, 15 th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society, 2022. ISSN 2448-6191

Biografía de los Presidentes de la SMEQ

1983–2023

Membresía 001

El Dr. Yunny Meas Vong, ganador del Premio Nacional de Ciencias 2019, se formó como Ingeniero Electroquímico en el Instituto Nacional Politécnico de Grenoble (Francia). Obtuvo también su grado de doctorado en esta misma institución.

Es actualmente Investigador Emérito del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ, Centro CONAHCYT), ha sido miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde la primera generación en 1984 de manera ininterrumpida, obtuvo el reconocimiento con el más alto nivel (Nivel 3) desde el año 2000, y fue nombrado Investigador Nacional Emérito por el Conahcyt-SNI.

Con respecto a su contribución al desarrollo científico nacional e internacional, la consolidación de una tradición científica nacional en Electroquímica y la creación de instituciones científicas mexicanas, esta labor data desde su llegada a México en 1978, cuando colabora en la formación y fortalecimiento del Laboratorio de Electroquímica del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav-Zacatenco). Posteriormente, de 1981 a 1991, creó y consolidó el Área de Electroquímica de la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa (UAM-I).

Presidente de la SMEQ

1983–1985

1998–2001



En 1991 creó, con el respaldo de la UAM-I y CONACYT ahora CONAHCYT, el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ), del cual fue director general durante 9 años. Paralelamente, en todo este periodo, tuvo la oportunidad de impartir clases y formar estudiantes de licenciatura y de posgrado que actualmente son destacados miembros del SNI.

DR. YUNNY MEAS VONG

A lo largo de su trabajo profesional, El Dr. Meas, ha logrado el reconocimiento internacional; cuenta con más de 245 publicaciones de los cuales 150 corresponden a publicaciones en revistas con indizaje internacional. Cabe destacar su contribución en la Enciclopedia de México con el término "Electroquímica"; también ha sido co-editor de la "Enciclopedia of Applied Electrochemistry", miembro de los "Editorial Board" y "Advisory Board" de varias revistas como el "Journal of Electrocatalysis" de Springer, el "Journal of New Materials for Electrochemical Systems" y revistas de la "Electrochemical Society".

Además de sus aportaciones académicas, el Dr. Meas, ha tenido una muy importante contribución en la consolidación de una tradición científica nacional y el Reconocimiento nacional e internacional de la Electroquímica en México. A nivel nacional, ha sido fundador y promotor del gremio académico en Electroquímica, a través de la creación de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ) en 1983, donde fue Presidente del Comité Ejecutivo por dos periodos. Ha trabajado para el reconocimiento de este gremio mexicano a nivel internacional con la creación de la Sección Mexicana de la ISE en 1984. También es fundador de la Sociedad Iberoamericana

de Electroquímica (SIBAE), de la cual fue presidente de 2002 a 2004.

De 2014 a 2016, fue electo Vicepresidente de la International Society of Electrochemistry (ISE), en donde tuvo la oportunidad de vivir la experiencia de ser Miembro del Comité Ejecutivo de una sociedad académica de reconocido prestigio mundial y la responsabilidad de coordinar y estimular las acciones de los 44 representantes regionales de los miembros afiliados de 74 países para el desarrollo de la Electroquímica en el mundo.

Con respecto al desarrollo de innovaciones, ha contribuido a la creación de varios productos y procesos que han sido implementados exitosamente en diferentes empresas del país; entre ellos, los electrodos electrocatalíticos de óxidos metálicos, las celdas generadoras de soluciones desinfectantes, los sistemas electroquímicos de tratamiento de aguas y aditivos para protección contra la corrosión. Estos desarrollos tecnológicos han permitido a las empresas tener procesos más eficientes y también ser más cuidadosas con el ambiente.

Ha sido partícipe de 27 solicitudes de registro: entre Patentes y Registros de Modelo de Utilidad, de las cuales 17 ya están otorgadas.

Presidente de la SMEQ 1988-1990

Jorge Uruchurtu Chavarín terminó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica en 1976, en la ESIME del Instituto Politécnico Nacional. En 1979, obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en el área de control de la contaminación y medio ambiente por el UMIST de la Universidad de Manchester, Inglaterra. En 1984, obtuvo el grado de Doctorado en ciencias de la corrosión por la misma universidad. Su vida laboral comenzó en el año 1977 en la empresa privada con CARL ZEISS de México como Ingeniero de mantenimiento. En 1980, ingresó como investigador al Instituto de Investigaciones Eléctricas en el Departamento de Impacto Ambiental, Al reingreso del doctorado se reincorporó al Departamento de Combustibles Fósiles. Durante diferentes períodos de tiempo a lo largo de su carrera ha impartido clases en diversas materias, en la UAM Azcapotzalco, en la UNAM y en la UAEM tanto a nivel licenciatura como de posgrado



Sus líneas de investigación incluyen: Impacto ambiental sobre materiales metálicos (corrosión atmosférica), y recubrimientos anticorrosivos, corrosión acuosa y métodos de control, técnicas electroquímicas aplicadas a la corrosión en especial ruido electroquímico, monitoreo en línea y tiempo real de la corrosión y protección catódica. a) Mapa Iberoamericano de Corrosividad Atmosférica (MICAT) y Comportamiento de Recubrimientos en Atmósferas de Ibero-América (PATINA). b) Estudios electroquímicos de materiales metálicos en ambientes corrosivos. c) Monitoreo en línea y tiempo real de la corrosión en ambientes industriales mediante técnicas electroquímicas avanzadas.

DR. JORGE URUCHURTU CHAVARIN

Los resultados de estas aplicaciones se han reportado ampliamente en la literatura internacional. Además, Se ha colaborado con otros centros de investigación en Cuba y Costa Rica, Brasil tanto en labores de investigación como de docencia para la implantación, desarrollo y aplicación de la técnica de ruido electroquímico para el monitoreo de la corrosión y la creación del laboratorio de corrosión y protección electroquímica.

Ha sido presidente de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, evaluador del Conacyt y del comité tutorial de la Facultad de Química de la UNAM en el postgrado de Metalurgia. Ha recibido las distinciones al desempeño extraordinario del IIE y recientemente a su labor profesional a lo largo de su carrera profesional por parte de la NACE sección México. Es miembro del SNI desde 1987, actualmente con el nivel III, Ingresó al CIICAp de la UAEM, a través del Programa de Mejoramiento del Profesorado PROMEP-SEP el 15 de Enero del 2003, con nombramiento de Profesor Investigador Titular "B". Con el ingreso al CIICAp, desarrolló la línea de investigación de "Monitoreo de la Corrosión en Diversos Medios en Presencia de Esfuerzos Mecánicos"; línea de investigación que tiene una gran variedad de aplicaciones industriales. En Julio del 2004, se acreditó como profesor-Investigador con PERFIL DESEABLE con base en el dictamen del

Comité Evaluador externo al PROMEP de la Convocatoria 2004 (Vigencia a Julio 2007). Los resultados de estos proyectos han sido presentados en foros nacionales e internacionales mediante ponencias en Congresos, Seminarios (más de 200) y publicaciones en revistas y libros a nivel nacional e internacional (en total 168 en revistas con índice), 6 libros y 13 capítulos, y cuenta actualmente con más de 1600 citas.

Realizó una estancia corta de investigación en el CEPTEL de Brasil, donde se realizó un proyecto de investigación financiado por Electro Sur, desarrollándose una metodología de evaluación en las patas de torres de líneas de transmisión de energía eléctrica, en su parte enterrada. En docencia, participo apoyando a programas educativos de la UAEM. Por otro lado, también apoyó a los Programas educativos de la UAEM mediante su participó en comisiones académicas como: Miembro del Consejo Técnico del CIICAp, Miembro del Comité del Área de Materiales, Comité de Aceptación al Posgrado en Tecnología de Materiales. Comisión Académica de área de la DES de Ciencias e Ingeniería, desde su ingreso al CIICAp, e integrante del Consejo Universitario.. También participé en un programa de la NATIONAL GEOGRAPHIC acerca de la evaluación de una falla por corrosión titulado "Minutes to Disaster".

Forma parte del Cuerpo Académico consolidado "Desarrollo de Materiales Avanzados" donde ha participado activamente en reuniones y planeación que permiten fortalecer el cuerpo académico. Con relación a la creación de infraestructura, trabajó activamente en el equipamiento del laboratorio de Corrosión Electroquímica en el CIICAp, a través del proyecto otorgado por PROMEP y mediante recursos adicionales provenientes del proyecto PIFI y del Cuerpo Académico al cual pertenecen. El laboratorio cuenta con equipos básicos para el desarrollo de la investigación que le han permitido la formación de recursos humanos, difusión de resultados en foros nacionales e internacionales y generación de conocimiento experimental.

Recientemente desarrolló una nueva generación de recubrimientos e inhibidores anticorrosivos amigable con el ambiente a través de reciclado de materiales y medicamentos de desecho, que responden a los cambios del ambiente. El proyecto de investigación tiene que ver con los usos de los materiales para sus diferentes aplicaciones: generación de energía, celdas fotovoltaicas, bombas de calor, calentadores solares, celdas de combustible y protecciones de corrosión en cualquier estructura de ingeniería.

DOCENCIA

UAM Azcapotzalco

UNAM

UAEM

ARTICULOS 228

166 indizados en JCR

Citas 1657

Índice H20.

LIBROS Y CAPITULOS DE LIBROS

6 libros

13 capítulos

CONGRESOS

200 nacionales e internacionales

180 Memorias en extenso

DESARROLLOS TECNOLOGICOS

PATENTES

2 otorgadas

2 solicitadas

TESIS DIRIGIDAS

68 totales

23 doctorado

27 Maestría

18 licenciatura

PROYECTOS DE INVESTIGACION

REDES DE INVESTIGACION

UNAM

UAM

CIMAV



Sus líneas de investigación incluyen: Impacto ambiental sobre materiales metálicos (corrosión atmosférica), y recubrimientos anticorrosivos, corrosión acuosa y métodos de control, técnicas electroquímicas aplicadas a la corrosión en especial ruido electroquímico, monitoreo en línea y tiempo real de la corrosión y protección catódica. Dentro de estas líneas de investigación, los logros mas importantes incluyen:

a) Mapa Iberoamericano de Corrosividad Atmosférica (MICAT) y Comportamiento de Recubrimientos en Atmósferas de Ibero-América (PATINA). Dentro de esta línea de trabajo se han realizado una serie de investigaciones tales como el impacto ambiental de atmósferas contaminadas sobre materiales metálicos en la zona petrolera del estado de Tabasco.

Participó en los proyectos internacionales MICAT y PATINA relativos al desempeño de materiales metálicos en Atmósferas de Ibero-América en calidad de grupo de investigación por parte de México, elaborando el primer mapa de corrosividad de México, del cual se realizó un libro como resultado del proyecto. Como representante siendo coordinador nacional de México y

coordinador internacional del grupo de ensayos electroquímicos y de recubrimientos cinc, colaboró coordinando los ensayos electroquímicos para la caracterización de los productos de corrosión formados en los materiales expuestos en las diversas atmósferas; así como en el desarrollo de técnicas electroquímicas aceleradas para evaluar los recubrimientos metálicos y orgánicos. De estas investigaciones se desarrolló el mapa iberoamericano de corrosividad atmosférica y el comportamiento de diferentes tipos de recubrimientos en estas mismas atmósferas, resultados que fueron reportados con la publicación de dos libros, y en revistas internacionales especializadas.

b) Estudios electroquímicos de materiales metálicos en ambientes corrosivos.

Durante varios años ha llevado a cabo investigaciones especializadas en el área de corrosión y sus métodos de control. Utilizando técnicas electroquímicas avanzadas como impedancia y ruido electroquímico. Esta última técnica fue introducida en México por el Dr. Uruchurtu, extendiendo su uso en México, debido a la aplicación durante el desarrollo de trabajos de tesis en el área de la corrosión. Una de las aplicaciones más complicada de las técnicas electroquímicas es en medios altamente resistivos como son los hidrocarburos con muy bajos contenidos de agua y en medios no continuos como la atmósfera, donde se han desarrollado electrodos especiales para la aplicación de las técnicas en estos medios.

Esto llevó a la solicitud de dos patentes, otorgadas; así como el desarrollo de instrumentos que fueron aplicados en problemas de campo.

c) Monitoreo en línea y tiempo real de la corrosión en ambientes industriales mediante técnicas electroquímicas avanzadas. Dentro de esta línea, el trabajo ha consistido en desarrollar sondas que permitan la evaluación de la corrosión en procesos industriales, mediante la aplicación de técnicas electroquímicas. Realizó durante tres años la evaluación de la corrosión en precalentadores de aire regenerativo de centrales termo-eléctricas. Posteriormente, estas aplicaciones se extendieron al monitoreo del lavado químico de calderas, al monitoreo de la corrosión atmosférica, monitoreo de la corrosión en ductos de plantas geotérmicas, etc.

Presidente de la SMEQ 1990-1992



Originario de Unión Hidalgo, Ranchugubiña, Oaxaca. Realizó su educación básica en Oaxaca, Oax., Egresado como Ingeniero Químico Industrial de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, ESIQIE-IPN con Maestría y Doctorado en Físicoquímica en el CINVESTAV-IPN. Posdoctorado en la Universidad de Paris, con estancia sabática en el Instituto Hahn-Meitner, Berlín. Es profesor del Departamento de Química del Cinvestav desde 1985 en el que ha sido Coordinador Administrativo y jefe de Departamento. Sus líneas de investigación han sido en la síntesis y caracterización de nuevos materiales Nano-(electro)-catalizadores. Electrocatálisis de la reducción de oxígeno con materiales nanoestructurados.

Preparación de ensambles membrana-electrodo y estudios de desempeño de celdas de combustible poliméricas, PEMFC. Diseño y construcción de prototipos híbridos de baja potencia funcionando con tecnología de hidrógeno, baterías de ion Litio y celdas de combustible poliméricas. Ha publicado más de 190 artículos internacionales con varios capítulos de libros. Sus trabajos cuentan con más de 4200 citas, cuenta con factor

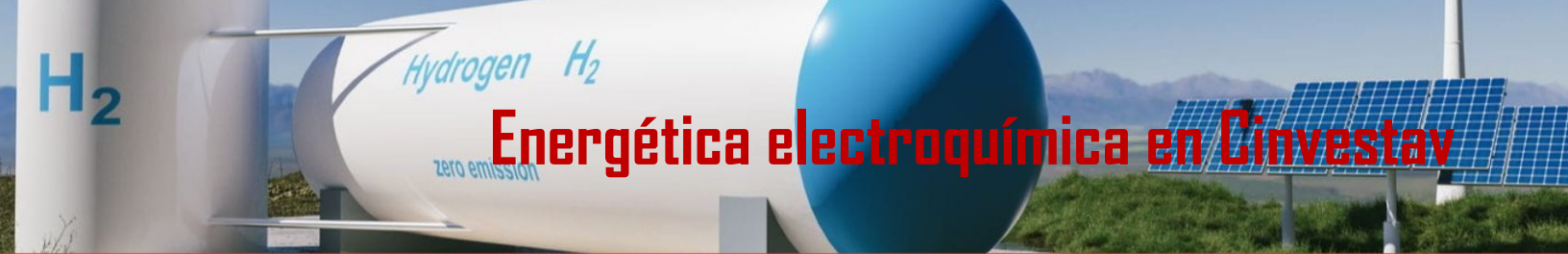
índice h36 e índice i10 110. Ha publicado 34 artículos de difusión científica, 5 patentes nacionales IMPI ya otorgadas, uno en proceso, 3 registros de diseño industrial y una marca "Sicarú" para el transporte vehicular Cinvestav. Ha graduado en su grupo y en codirección 21 doctores en ciencias, 7 de maestría, 37 de licenciatura y 6 doctores en estancias posdoctorales. Sus estudiantes de doctorado en proceso, fueron merecedores de diferentes distinciones de instituciones como del Instituto Nacional de la Juventud, la Sociedad Química de México, la Sociedad Mexicana de Electroquímica, la Sociedad Mexicana del Hidrógeno, la Sociedad Mexicana de Superficies y Vacío, The Electrochemical Society, The International Society of Electrochemistry, The Bioremediation and Sustainable Environmental Technologies, así como del Premio Arturo Rosembueth que otorga el Cinvestav anualmente a la mejor tesis doctoral en el área de ciencia exactas.

DR. OMAR SOLORZA FERIA

El Dr. Omar Solorza-Feria, ha sido miembro fundador, secretario y expresidente de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (1990-1992); Miembro fundador y expresidente de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno; Miembro fundador de la Asociación de Biotecnología e Ingeniería Ambiental y Energías Renovables. Formó parte por más de cinco años de la Comisión de evaluación y seguimiento de proyectos del Fondo de Sustentabilidad Energética SENER-CONACYT, responsable técnico de proyectos de automóviles híbridos H₂-celda de combustible-baterías de Li, "Sicarú", financiado por instituciones como el Instituto de ciencia y tecnología de la ciudad de México, ICYTDF, el CONACYT y recursos del propio Cinvestav.

Ha recibido diferentes distinciones como el "Hilario Ariza Dávila" en 2006, como egresado distinguido de la ESIQIE-IPN en el área de investigación y desarrollo, otorgado por la sociedad de egresados de la misma institución; reconocimiento de parte de la Sociedad Mexicana de Electroquímica en 2008 por sus aportaciones a la electroquímica en el área de hidrógeno y celdas de combustible; Es Premio Nacional de Química, "Andrés Manuel del Río" en 2011; Premio Nacional de Innovación automotriz (tercer lugar) en 2012 otorgado por la fundación AMECAH. Reconocimiento de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno en 2012,

por sus contribuciones al desarrollo y difusión de la tecnología del hidrógeno. Presea Estado de México 2014, "José Antonio Álzate" por aportaciones al desarrollo tecnológico que lo consideran como mexiquense distinguido; Presea "Juan de Dios Bátiz Paredes" en 2016, como reconocimiento profesional en Investigación Científica en el área de Química Industrial, otorgado por el Consejo Nacional de Egresados del Instituto Politécnico Nacional, A.C., y Presea Lázaro Cárdenas 2021 máxima distinción que otorga el Instituto Politécnico Nacional a sus egresados distinguidos. Es Investigador Nacional SNI Emérito.



Energética electroquímica en Cinvestav

La energía se entiende como una fuente de vida de una sociedad y de una economía. Existe un rápido crecimiento de la población mundial que ha traído como consecuencia un incremento exponencial en la demanda global de energía basado en la quema de combustibles fósiles, que contribuye a la contaminación ambiental por las emisiones de gases de efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático. La generación y consumo de energía en general proviene de la utilización de más del 80% de combustibles fósiles. Reportes de la OCDE indican que fallecen más de 3.5 millones de personas al año por la contaminación del aire, debido en más de la mitad por contaminantes emitidos por el transporte vehicular. Una alternativa para mejorar la calidad del aire es descarbonizar los combustibles, siendo el hidrógeno el más atractivo y en el que se incluye su producción, almacenamiento, distribución y su aplicación. El hidrógeno, el portador energético y combustible más limpio, posee el más alto contenido energético de los combustibles (120kJ/g), comparado con la gasolina (45.25 kJ/g) y del gas natural (50.19 kJ/g).

Una alternativa tecnológica para abordar la crisis climática, mejorar la seguridad

energética y crear valor económico agregado, es producir hidrógeno limpio a partir de remanentes de fuentes renovables como la solar y la eólica que será soporte para un futuro sustentable o bien obtener hidrógeno como combustible natural extraído del subsuelo que se conoce ya como hidrógeno geológico, blanco, dorado o natural, cuya extracción y beneficios económicos muestran un panorama con expectativas altamente prometedoras de explotación y aplicación industrial. Esta tecnología forma parte de una carpeta integral de tecnologías energéticas que puede respaldar la transición hacia una nula emisión de contaminantes, aprovechando los recursos renovables disponibles y creando así un crecimiento sustentable, incluso su aplicación en el sector de energía eléctrica podrá jugar un papel relevante para este fin, siendo el hidrógeno el que participe como combustible de esta tecnología en pleno desarrollo. La tecnología del hidrógeno ha adquirido madurez y está considerada como tecnología económicamente viable, financieramente atractiva y socialmente benéfica, prometedora para mejorar la calidad de nuestro medio ambiente.

Se tiene identificado a la tecnología del transporte eléctrico híbrido con tecnologías del hidrógeno, baterías recargables y celdas de combustible como una de las soluciones vehiculares actuales más prometedoras. Las celdas de combustible han atraído la atención como dispositivos generadores de energía, por convertir con alta eficiencia la energía química de un combustible (H_2) en energía eléctrica, con la mínima emisión de gases contaminantes. Los dispositivos con celdas de combustible resultan también atractivos por sus diversas aplicaciones en sistemas portátiles, sistemas estacionarios, habitacionales, viajes espaciales y en equipos de respaldo de mediana y baja potencia. Actualmente, el transporte automotriz contribuye de manera significativa con la contaminación del aire por las emisiones de óxidos de carbono a la atmósfera, y este se ve acentuado en lugares de alto tráfico vehicular. En estas condiciones, el vehículo eléctrico es una solución para la movilidad urbana debido a que éste no emite contaminantes al medio ambiente y no causa problemas de salud a la población. Las celdas de combustible a hidrógeno son dispositivos generadores de energía con alta eficiencia en la conversión de la energía química de un combustible en energía eléctrica.



Desde 1992, el grupo de energética electroquímica del CINVESTAV ha realizado trabajo de investigación en la síntesis y caracterización de materiales catalizadores nanoestructurados producidos por diferentes técnicas, usados como electrodos en electrolizadores, en prototipos de celdas de combustible polimérica y en transporte vehicular híbrido de baja potencia. Hemos contribuido en la formación de recursos humanos en electrocatálisis y en materiales de electrodos para electrolizadores y celdas de combustible, con trabajos de investigación teórico y experimental que cubren desde estudios teóricos de simulación de estructuras, la síntesis, caracterización física y electroquímica de materiales catalíticos, clusters y nanoestructurados, hasta el diseño y construcción de prototipos de celdas de combustible con materiales de electrodos integrados. En los últimos años también hemos diseñado y construido prototipos de baja potencia con celdas de combustible conteniendo catalizadores con Ru, Fe, Pd, Ag, Ni, core-shell y con bajo contenido de Pt. Además, hemos construido prototipos con fines académicos demostrativos solar-hidrógeno, integrando un panel solar a un electrolizador y éste a una celda de combustible polimérica para hacer funcionar un motor eléctrico. Nuestra propuesta de

investigación está encaminada a unir esfuerzos académicos, estudiantes e investigadores, para producir nuestra propia tecnología debido a que adquirimos del exterior partes y componentes para la construcción de nuestros prototipos. Contamos con diseños industriales y diversas patentes otorgadas y en proceso (IMPI) que han sido la base para el diseño y construcción de al menos dos transportes vehiculares híbridos, Sicarú, con tecnología de hidrógeno, celdas de combustible, baterías recargables y panel fotovoltaico.

Dr. Omar Solorza Feria

Depto Química-CINVESTAV

<https://quimica.cinvestav.mx/es-mx/>

Directorio/Investigadores/Dr-Solorza-Feria-

Omar

Membresía 002

Presidenta de la SMEQ
1992-1994

Doctora en Ciencias (CINVESTAV-IPN, 1985). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel III (Emérito). Miembro de la Red de Nanociencias del IPN. Ha dirigido y participado en diversos proyectos de investigación, tanto institucionales, como del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF).

Sus áreas de investigación versan sobre el desarrollo y aplicación de Nanomateriales en el campo de la Electrocatálisis, Fotoelectrocatálisis, Electrocrystalización y Corrosión. Tiene colaboraciones con investigadores de su propio departamento, de la UAM-A, UAM-I y del CINVESTAV, así como con investigadores de otros países (Francia, España y Venezuela, entre otros). Es autora de más de 110 publicaciones internacionales y ha participado como ponente en más de



150 congresos nacionales e internacionales. Ha dirigido 35 tesis de licenciatura, 38 de maestría y 17 de doctorado. Es becaria del Programa de Estímulos al Desempeño en Investigación nivel IX y de Exclusividad nivel IV (IPN). Ha sido miembro de diversas comisiones evaluadoras institucionales, del CONACYT y del ICyTDF. Fue Jefe del Departamento de Ingeniería Metalúrgica y Coordinadora de los Posgrado en Metalurgia y Materiales, Presidente y Tesorera de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y ha sido miembro de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, Electrochemical Society e Internacional Society of Electrochemistry.

DRA. ELSA M. ARCE ESTRADA

Membresía 003

Presidente de la SMEQ
1994-1996

Profesor Titular del departamento de Química de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Ciudad de México, desde 1984. Licenciatura en Química por FES-Cuautitlán-UNAM y Doctorado en Química Analítica (Electroquímica) por la Universidad París VI. Investigador Nacional Emérito SNI. Ha publicado 285 trabajos en revistas indizadas, de circulación internacional y con arbitraje, con 8000 citas e índice H 47 (Scopus). Posee diez patentes mexicanas y cinco PCT internacionales, relacionadas a procesos hidrometalúrgicos y reactores electroquímicos. Ha dirigido 48 tesis de doctorado, 43 tesis de maestría y 11 trabajos finales de licenciatura. Se le han otorgado diferentes premios: Premio a la Investigación 2002 en el CBI, UAM. Reconocimiento por la trayectoria académica e invaluable aporte a la superación y sustento de la Sociedad. Sociedad Mexicana de Electroquímica A.C, 2005. Primer Lugar en el Eje 2: Fortalecimiento Económico del Segundo Premio Estatal José Antonio de Villaseñor



y Sánchez, COPOCYT, Gobierno del Estado de San Luis Potosí, SLP, 2005. Premio Nacional de Química Andrés Manuel del Río 2007 en Investigación de la Sociedad Química de México (SQM). Miembro del Editorial Board del Electrochemistry Communications. Editor en jefe del journal of the Mexican Chemical Society (2014-2018); Presidente de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (1993-1996); Presidente de la Sociedad Iberoamericana de Electroquímica (2012-2014). Presidente de la Sección Valle de México de la SQM (2018-2019); Presidente de la Sociedad Química de México (2020-2021).

DR. IGNACIO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

He sido organizador de varios eventos internacionales: Vicepresidente del Comité Científico XIV Congreso de la SIBAE (SIBAE 2000)- Oaxaca, México. Miembro comité organizador XVIII Congreso de la SIBAE. Co-chairman del 64th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry 2013. Santiago de Querétaro, Querétaro. Responsable de proyectos de vinculación y desarrollo con diferentes industrias: en procesamiento de minerales UAMI- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Peñoles desde 2005 a 2019; en recuperación de efluentes con Plating Solutions, electrolizadores con Ametrans, entre otros. Los campos de investigación a los que se dedica actualmente son: hidrometalurgia; bio-electroquímica; electrorremediación de aguas y suelos contaminados, acumuladores y generadores electroquímicos de energía .



Consolidar la Electroquímica en México

El objetivo principal que ha motivado mi trabajo como profesor investigador es el interés de consolidar en México a la electroquímica, como una ciencia que permite estudiar diversos procesos biológicos, sintéticos y tecnológicos. Así mismo, el reto planteado ha sido que los conocimientos desarrollados puedan trascender en los campos económico y tecnológico de particular interés para México. De esta manera, he trabajado, inicialmente, en actividades con mucha tradición: galvanoplastia, la minería, los productos naturales y corrosión en refinerías y, recientemente, en la remediación ambiental, y en la generación y acumulación de energía. Estas actividades tienen un componente importante de empirismo, por lo que hacer investigación fundamental representa un desafío. Mi tarea consiste en identificar procesos, estrategias o problemas, particulares a estos campos, para establecer las etapas fundamentales relacionadas a la electroquímica y asociarme con especialistas de diferentes ramas de la ciencia para llevar a cabo estudios multidisciplinarios, esto con la premisa de que -El entendimiento de las etapas fundamentales de cada proceso permite, por una parte, proponer nuevas estrategias de investigación a nivel internacional, y por otra,

una mejor vinculación academia-industria-. Por otra parte, abordar estos problemas que en su tiempo -no estaban de moda-, requirió de un esfuerzo adicional para crear las estrategias experimentales e intelectuales para llevar a cabo la investigación, y que fuera reconocida y sobre todo citada. La evolución de citas, con el tiempo muestra que algunas de estas contribuciones fueron pioneras y sólo recientemente se aprecian. A continuación, se mencionan las contribuciones más importantes.

- La utilización de diagramas de zonas de existencia/predominio de las especies químicas de un baño de electrodepósito (especiación) fue propuesta para, con composiciones químicas diseñadas con esos diagramas, -sintonizar- la esfera de solvatación de los iones a depositar y así controlar el tipo y textura del depósito. Por otra parte, se desarrollaron estrategias experimentales (sustratos, perturbaciones, caracterización) y modelos innovadores para estudiar la formación, velocidad de crecimiento y dimensionalidad de los primeros núcleos de los metales depositados.

Estas contribuciones disruptivas en el electrodepósito, han permitido diseñar procesos de preparación de metales con diferentes texturas y propiedades, como: películas finas y compactas en la refinación de metales; películas absorbedoras de energía solar y hasta formación de polvos metálicos para la recuperación continua de iones metálicos provenientes de diferentes efluentes industriales. Así mismo, ha sido posible diseñar, formar y caracterizar óxidos metálicos con propiedades específicas para ser utilizados como electro y fotocatalizadores para la oxidación avanzada de materia orgánica.

-La utilización de electrodos de pasta de carbono con aglomerante no conductor ha permitido la caracterización de los procesos de oxidación y reducción que ocurren en la superficie de minerales, concentrados de flotación y residuos mineros. Las estrategias de perturbación electroquímicas y los métodos de caracterización de las fases formadas han sido innovadoras. De esta manera ha sido posible, por primera vez, estudiar la disolución progresiva de los diferentes sulfuros minerales que se encuentran en un concentrado de flotación o bien la formación de las diferentes especies químicas durante la lixiviación de minerales tan complejos como la calcopirita, la arsenopirita, entre otros.

A partir de estos dos tipos de estudios, se

han desarrollado procesos novedosos de lixiviación de minerales, concentrados y residuos industriales; así como, ha sido posible detectar minerales que se encuentran en el orden del 1% en peso, en matrices de concentrados con 99% de otro mineral. De esta manera se ha detectado electroquímicamente (por primera vez) el par galvánico entre minerales, permitiendo establecer una estrategia rápida y confiable para evaluar el drenaje de roca ácido de residuos mineros y su impacto ambiental. En colaboración con expertos de bio hidrometalurgia se han estudiado las etapas iniciales de los procesos de biolixiviación de minerales. Esta investigación trascendió en una colaboración con el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Peñoles por veinte años, periodo en el que se mejoraron e innovaron procesos hidrometalúrgicos diversos.

-Se ha establecido una estrategia electroquímica, también novedosa, para evaluar la estequiometría y las constantes termodinámicas de los procesos de asociación por puentes de hidrógeno, entre moléculas de tipo quinoide y nitrocompuestos (moléculas neutras, radical anión y dianiones) y diferentes donadores de puente de hidrógeno. Así mismo ha sido posible evaluar la presencia de puentes de hidrógeno intramoleculares.

Por otra parte, se ha propuesto una estrategia experimental y de análisis novedosa para obtener espectros de resonancia paramagnética electrónica in-situ, de los radicales electrogenerados por la reducción de productos naturales, nitrocompuestos y compuesto de coordinación, permitiendo, por primera vez, mostrar la presencia de un radical dianión formado en la reducción de hidroxiquinonas de origen natural, abriendo un camino diferente para la interpretación de los efectos citotóxicos de este tipo de compuestos. Estas contribuciones han permitido predecir y explicar la actividad biológica de derivados de productos naturales y compuestos de coordinación para dirigir el diseño de fármacos alternativos; también, esta estrategia ha servido para diseñar estrategias para mineralizar (oxidar hasta CO_2) compuestos recalcitrantes contenidos en efluentes industriales. En colaboración con biotecnólogos se han desarrollado trenes de tratamiento de este tipo de efluentes, en el que el acoplamiento entre cada etapa ha sido un reto por vencer.

-Las películas de productos de corrosión formadas sobre el acero al carbono, en medios que simulan los condensados de las plantas catalíticas de refinación de petróleo (medios amargos), han sido caracterizadas, por primera vez, por diferentes técnicas espectroscópicas y electroquímicas. Esta

caracterización ha permitido mostrar la heterogeneidad de composición química en el interior de las películas, hecho que había sido poco considerado en la literatura. De esta manera, se ha iniciado el desarrollo de modelos que permitan entender el mecanismo de conducción iónica y electrónica de estas películas. Este tipo de correlaciones son novedosas, en el estudio de la corrosión de metales.

-Se ha establecido una estrategia para diseñar y caracterizar celdas electroquímicas que transitan desde el diseño empírico a la aplicación de los modelos de hidráulica, transferencia de masa y su impacto en la distribución de corriente y potencial. Esto ha permitido diseñar y escalar, de manera eficiente y robusta, reactores electroquímicos (desde el laboratorio a reactores industriales de gran volumen de operación) para diversas aplicaciones desde: la recuperación de los polvos de oro y plata provenientes de la lixiviación de concentrados menos contaminante que el cianuro, hasta el tratamiento de efluentes de las industrias de galvanoplastia y textilera, efluentes con alto contenido de grasa y aceites, y actualmente, con arsénico, entre otros. . La eficiencia y selectividad de estos reactores permite acoplarlos con reactores biológicos de manera **novedosa en México.**

Esto ha consolidado el desarrollo de la Ingeniería Electroquímica en México para diferentes aplicaciones y hemos puesto de moda- en el mundo esta manera de estudiar los reactores electroquímicos

- Se ha desarrollado una estrategia para estudiar el impacto del campo eléctrico de pequeña magnitud en el metabolismo microbiano, analizando su influencia en procesos clave como la digestión anaerobia, la nitrificación/desnitrificación y la degradación de diversos contaminantes (generando productos de valor agregado. Metano, biosurfactanes entre otros).

Se han establecido estrategias para enfrentar los retos en el desarrollo de materiales y diseño de dispositivos de

almacenamiento de energía, para incrementar la densidad de energía, y la velocidad de descarga. Una parte de esta estrategia es el diseño multi-escala de materiales para el diseño de almacenadores de energía, desde: el diseño "in silico" (nivel molecular y meso escala) de materiales tanto de inserción de iones alcalinos, como de polímeros conductores iónicos; hasta el ensamblaje de prototipos de baterías y supercapacitores. Se ha propuesto desarrollo y caracterización de materiales prometedores, que utilizan materiales abundantes en México, para ser utilizados como: cátodos, aglomerantes, electrolitos y ánodos, en celdas de inserción de iones litio, sodio y potasio; así como en supercapacitores todo polímero.

Membresía 004

Presidente de la SMEQ
1996-1998

El Dr. Jorge Ibáñez Cornejo, académico del Departamento de Ingeniería Química, Industrial y de Alimentos de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, fue designado Investigador Nacional Emérito del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), la más alta categoría del SNI que puede alcanzar un investigador/a de México, y de la que forma parte por primera vez un docente de la IBERO.

De esta manera, el Dr. Ibáñez, entró a formar parte del selecto grupo de alrededor de 350 investigadores/as que en el país ostentan el título de *Investigador Nacional Emérito*, que juntos representan un poco más del 1% de los más de 30 mil investigadores que integran el SNI.

Para lograr ser designado a la máxima categoría del SNI, el Doctor debió demostrar el impacto nacional e internacional que han tenido sus investigaciones; lo que evaluó satisfactoriamente el grupo de investigadores nacionales eméritos que se integró para dictaminar su ingreso a esta categoría.



El Dr. Ibáñez, es egresado de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Doctor en Fisicoquímica por la Universidad de Houston y tiene dos Posdoctorados en Electroquímica, en la Universidad de Houston y en la Universidad de Texas en Austin. Es parte de la primera generación de integrantes del Sistema Nacional de Investigadores, al que ingresó en 1985 cuando laboraba en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Al cambiarse a la IBERO, se convirtió en el primer investigador del Sistema Universitario Jesuita (SUJ) en ser evaluado positivamente por el SNI,

DR. JORGE IBÁÑEZ CORNEJO

En su carrera como docente e investigador, el Dr. Ibáñez se ha enfocado, principalmente, en dos áreas: electroquímica ambiental y química en microescala. En la primera, uno de sus mayores logros ha sido publicar el libro *Environmental Electrochemistry: Fundamentals and Applications in Pollution Abatement*, que coescribió con el Dr. Krishnan Rajeshwar, de la Universidad de Texas en Arlington, que publicó Academic Press, y que fue utilizado como libro de texto en universidades de Estados Unidos.

Respecto a sus investigaciones, destacó que ha desarrollado, con el Dr. Rubén Vásquez Medrano, del Departamento de Ingeniería Química, Industrial y de Alimentos, distintos métodos para destruir contaminantes, sobre todo en el agua, como parte de varios proyectos del Conacyt y de la División de Investigación y Posgrado de la IBERO.

Junto al Mtro. Arturo Fregoso Infante, colega de ese mismo Departamento, Ibáñez, obtuvo una patente para un proceso de destrucción de cromatos tóxicos. Con ese mismo investigador y el Dr. Vásquez, el Emérito está en vísperas de obtener otra patente sobre mejoras a un proceso de reciclado del PET.

También, Ibáñez Cornejo, ha generado una serie de experimentos educativos en los que demuestra cómo es posible utilizar la electroquímica para destruir contaminantes o recuperarlos del agua, el aire y los suelos.

Como miembro fundador del Centro Mexicano

de Química Verde en Microescala (CMQVM) de la IBERO, a lo largo de 30 años de trabajo ha llevado junto con un equipo de profesores/as los beneficios ambientales, económicos, de seguridad, de ahorro de espacio, ahorro de desechos y ahorro de reactivos de la química en microescala, a personas de más de 50 países de los cinco continentes, y a casi todos los estados de la República Mexicana. Asimismo, sobre esta temática han publicado nueve libros, dos de los cuales se han utilizado como libros de texto en los Estados Unidos y en otros varios países.

Fiel al compromiso social y a la pedagogía ignaciana de la IBERO, universidad confiada a la Compañía de Jesús, ha trabajado con grupos vulnerables, por ejemplo, habitantes de comunidades rurales de escasos recursos de Puebla, Querétaro, Jalisco y Guanajuato; y de países como El Salvador, Tailandia, Vietnam, Myanmar, Laos, Camboya, Etiopía, Sudáfrica, Bolivia, entre otros. Además, ha diseñado e impartido, junto con otras/os colegas, talleres de ciencias para personas con discapacidad visual.

En el ámbito humanista, Ibáñez ha promovido el diálogo ciencia-fe en seminarios, congresos, clases; y ha colaborado en la traducción de dos libros sobre la dimensión espiritual de grandes científicos, filósofos y ganadores del Premio Nobel.

Nota obtenida de: <https://investigacion.iberomex.mx/noticia/dr-jorge->

Electroquímica y Química Ambiental en Microescala

Mis líneas de trabajo han sido la Electroquímica y Química Ambiental en Microescala.

En la primera línea, nuestro libro *Environmental Electrochemistry* (Academic Press, ver abajo) y artículo *Electrochemistry and the Environment* (J. Appl. Electrochem.) me ayudaron a proyectar nuestro trabajo al ámbito internacional, y de allí se derivaron paulatinamente las siguientes aportaciones dentro de las cuales considero las más relevantes:

Diseño de procesos para eficientar el uso de energía en celdas electrolíticas

Generación simultánea de un poderoso desinfectante (ClO_2) tanto en el ánodo como en el cátodo de una celda electrolítica y análisis de los mecanismos

Tratamiento simultáneo de sales metálicas contaminantes mediante procesos de complejación y recuperación del metal y del ligante para su reciclado

Tratamiento simultáneo de contaminantes orgánicos tanto en el ánodo como en el cátodo de una celda electrolítica

Generación simultánea de especies excitadas luminiscentes tanto en el ánodo como en el cátodo de una celda electrolítica y

análisis del mecanismo

Generación simultánea de huecos y electrones en un semiconductor para tratamiento dual de contaminantes

Descloración catódica de contaminantes halogenados

Utilización de Ag(II) y Ag(III) para tratamiento de contaminantes

Utilización de polímeros conductores para el tratamiento de contaminantes (i.e., Cr(VI))
Caracterización de pares redox para protección de semiconductores

Generación de diagramas de zonas de predominio para especies polinucleares.

En la otra línea, Química en Microescala, nuestros dos libros publicados en EEUU (*Environmental Chemistry, Fundamentals*, y *Environmental Chemistry, Microscale Laboratory Experiments*, ambos editados por Springer, ver abajo) proyectaron internacionalmente nuestro trabajo en el ámbito de la investigación educativa por el diseño, puesta a punto y sistematización de decenas de técnicas y experimentos de química y electroquímica en microescala. Hemos tenido impacto directo en más de 50 países y 30 estados de México.

Libros y capítulos principales:

- ◇ Environmental Electrochemistry: Fundamentals and Applications in Pollution Abatement. K. Rajeshwar and J. G. Ibanez. Academic Press, San Diego, 1997 (776 pp). ISBN 0125762607.
- ◇ Environmental Chemistry: Fundamentals. J. G. Ibanez, M. Hernandez-Esparza, C. Doria-Serrano, A. Fregoso-Infante, M. M. Singh. Springer, New York. 2007. 334 pp. ISBN 978-0-387-26061-7. e-book: ISBN 978-0-387-31435-8. <http://www.springer.com/chemistry/book/978-0-387-26061-7>
- ◇ Libro: Environmental Chemistry: Microscale Laboratory Experiments. J. G. Ibanez, M. Hernandez-Esparza, C. Doria-Serrano, A. Fregoso-Infante, M. M. Singh. Springer, New York. 2008. 238 pp. ISBN 978-0-387-49492-0. e-book: ISBN 978-0-387-49493-7. <http://www.springer.com/chemistry/book/978-0-387-49492-0>
- ◇ Experimentos de Química en Microescala. Nivel Medio Superior, 2ª. ed. M. C. Doria-Serrano, J. G. Ibáñez Cornejo, Rosa M. Mainero Mancera. Trillas, México. 2011. (284 pp). 1000 ejemplares. ISBN 978-607-17-0967-7.
- ◇ Capítulo: Jorge G. Ibanez,* Krishnan Rajeshwar. "Nitrogen Oxides NO_x Removal". In: Encyclopedia of Applied Electrochemistry, edited by Robert F. Savinell, Ken-ichiro Ota and Gerhard Kreysa. Springer, 2014, Chapter 245, pp 1368-1371. DOI 10.1007/978-1-4419-6996-5_125. Print ISBN 978-1-4419-6995-8, Online ISBN 978-1-4419-6996-5 https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4419-6996-5_125.
- ◇ Capítulo: Ibanez, Jorge G.; Fitch, Alanah; Frontana-Uribe, Bernardo A.; Vasquez-Medrano, Ruben. "Green Electrochemistry". In: Encyclopedia of Applied Electrochemistry, edited by Robert F. Savinell, Ken-ichiro Ota and Gerhard Kreysa. Springer, 2014, Chapter 172, 964-971. DOI 10.1007/978-1-4419-6996-5_132, Print ISBN 978-1-4419-6995-8, Online ISBN 978-1-4419-6996-5. http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4419-6996-5_132

Artículos principales:

- ◇ Frontana,-Uribe, B. A.; Little, R. D.; Ibanez, J. G.; Palma, A.; Vasquez-Medrano, R. Organic electrosynthesis: a promising green methodology in organic chemistry. *Green Chem.* 2010, 12, 2099-2119. <http://pubs.rsc.org> doi:10.1039/C0GC00382D.
- ◇ Rajeshwar, K.; Ibanez, J.G.; Swain, G.M. "Electrochemistry and the Environment". *J. Appl. Electrochem.* 24, 1077-1091 (1994). 10.1007/BF00241305.
- ◇ Ibanez, Jorge G.; Carreon-Alvarez, Alejandra; Casillas, Norberto; Barcena-Soto, Maximiliano. Metals in alcoholic beverages: A review of sources, effects, concentrations, removal, speciation, and analysis. *Journal of Food Composition and Analysis* 2008, 21 (8) 672-683. DOI: 10.1016/j.jfca.2008.06.005.
- ◇ Ibanez, Jorge G.; Rincón-González, Marina; Gutierrez-Granados, Silvia; Chahma, M'hamed; Jaramillo-Quintero, Oscar; Frontana-Urbe, Bernardo*. Conducting Polymers in the Fields of Energy, Environmental Remediation, and Chemical-Chiral Sensors. *Chem. Rev.* 2018, 118, 9, 4731-4816. DOI: 10.1021/acs.chemrev.7b00482. Print Edition ISSN: 0009-2665, Web Edition ISSN: 1520-6890. <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.chemrev.7b00482>
- ◇ Michel Vedrenne, Ruben Vasquez-Medrano, Dorian Prato-Garcia, Bernardo Frontana-Urbe, Jorge G. Ibanez. Characterization and detoxification of a mature landfill leachate using a combined coagulation-flocculation/photo Fenton treatment. *J. Haz. Mat.* 2012, 205-206, 208-215. doi:10.1016/j.jhazmat.2011.12.060. ISSN: 0304-3894.
- ◇ Rodríguez, F. J.; Gutiérrez, S.; Ibanez, J. G.; Bravo, J. L.; Batina, N. "The Efficiency of Toxic Chromate Reduction by a Conducting Polymer (Polypyrrole): Influence of Electropolymerization Conditions". *Environ. Sci. Technol.* 2000, 34, 2018-2023. DOI: 10.1021/es990940n
- ◇ Francisco Rodríguez-Valadez, Carlos Ortiz-Éxiga, Jorge G. Ibanez, Alejandro Alatorre-Ordaz, Silvia Gutiérrez-Granados. Electroreduction of Cr(VI) to Cr(III) on Reticulated Vitreous Carbon Electrodes in a Parallel-Plate Reactor with Recirculation. *Environ. Sci. Technol.* 2005, 39, 1875-1879.
- ◇ Rojas Hernández, A.; Ramírez, M.T.; Ibanez, J.G.; González, I. "Construction of Multicomponent Pourbaix Diagrams Using Generalized Species". *J. Electrochem. Soc.* 138 (2) 365 - 371 (1991). doi: 10.1149/1.2085590

Membresía 005

Presidenta de la SMEQ
2001-2003



La Dra. Silvia Gutiérrez Granados, tiene una trayectoria académica de más de 35 años en la Universidad de Guanajuato, donde ha logrado varios puntos importantes como ser parte del sistema nacional de investigadores (nivel III) y obtener el perfil prodep por parte de la SEP durante varios años, así como el nivel 9 (nivel máximo en su Universidad) de las becas al desempeño académico durante los últimos 14 años y haber logrado la categoría de profesor titular "C", categoría máxima en la Universidad de Guanajuato.

Desde el punto de vista investigación, cuenta con 98 publicaciones en revistas de alto impacto y 2520 citas derivadas de las mismas (2520 citas a 87 trabajos publicados, Fuente SCOPUS, 6 de julio del 2023, índice $h = 27$).

Cuenta con una fuerte actividad de docencia desde hace 35 años a nivel licenciatura, maestría y doctorado. La divulgación de las ciencias ha sido también una actividad fuerte.

En la formación de recursos humanos ha dirigido 55 tesis de licenciatura, 16 tesis de maestría, y 20 tesis de doctorado, todas ya concluidas. Se cuenta con la asesoría de 29 estudiantes en estancias

de verano de investigación del 2003 al 2023. En proceso tiene 4 tesis de doctorado, 2 de maestría y una de licenciatura.

Cabe señalar que la cooperación internacional es un punto a destacar al llevar a cabo numerosas estancias de investigación en Madrid y Paris, al igual que el establecimiento de 3 tesis de doctorado concluidas en cotutella (doble titulación) con la Universidad de Madrid y 2 tesis concluidas y 3 en proceso con la Escuela Nacional Superior de Química de Paris. Por otra parte se impulsa de una manera muy fuerte la movilidad internacional de estudiantes de todos los niveles (Inglaterra, Italia, Francia, Argentina, Estados Unidos) durante varios años.

Recientemente (2023) se le otorgó el Reconocimiento al Mérito Universitario 2023 Presea Pedro Bautista Lacurain de Retana otorgado por la Universidad de Guanajuato

DRA. SILVIA GUTIÉRREZ GRANADOS

Membresía 006

Presidenta de la SMEQ
2003-2005

Actualmente es profesora investigadora de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tijuana y tiene a cargo el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnologías del Medio Ambiente y Nanotecnología. Es responsable del proyecto denominado Medidas de potencial Z para evaluar procesos sustentables y materiales funcionales que está clasificado en la categoría de proyecto de innovación y desarrollo de tecnologías. A través de los años, Mercedes Dropeza, se ha especializado en las diferentes facetas de un potencial de interfase y ha logrado integrarlo al entendimiento de los mecanismos de coagulación y floculación, típicos en el tratamiento de agua. Ha dirigido alrededor de 20 tesis de posgrado y otras tantas de licenciatura. Su formación es de Ingeniería Química, Maestría en Química y Doctorado en Ingeniería de Procesos, es egresada de la UAM-Iztapalapa y del Instituto Nacional Politécnico de Toulouse, Francia. Cuenta con el reconocimiento SNI III y su motivación por la investigación científica aplicada es inculcar disciplina de trabajo, honestidad y ética en las nuevas generaciones, predicando con el ejemplo. Sus especialidades son la Nanotecnología, la Electroquímica y el Medio Ambiente. El



Google Scholar la clasifica con un índice h de 23 con 1618 citas y un total de 132 publicaciones entre JCR, artículos de difusión y capítulos de libro. Scopus le asigna índice h de 19, 910 citas y 87 publicaciones JCR.

Entre sus últimas publicaciones está un capítulo de libro referente a la acción coagulante de quitosano (producto extraído de la cáscara de camarón) en agua con alto contenido de materia orgánica y una publicación en *Advanced Sustainable Systems* relativa a nanoablandadores magnéticos para mejorar la calidad del agua recuperada de plantas de tratamiento de agua residual.

Líneas de investigación: Nuevas tecnologías de tratamiento y acondicionamiento de agua en sus diferentes etapas de uso. Reuso de agua en agricultura. Fabricación de materiales funcionales por técnicas electroquímicas Y Caracterización de interfases de trascendencia ambiental por potencial Z.

Membresía 007

Presidente de la SMEQ
2005-2007

Luis Arturo Godínez Mora-Tovar, nació en la Ciudad de México el 10 de noviembre de 1967. Se tituló como Ingeniero Químico en la UNAM en 1991, en donde también obtuvo el grado de maestría en Ciencias Químicas (Fisicoquímica). Durante los años siguientes, obtuvo dos maestrías más, una en Química por la Universidad de Miami en los EUA y una en Comercialización de Ciencia y Tecnología por el CIMAV, en un programa conjunto con la Universidad de Texas (UT). En 1997, se graduó del doctorado en Fisicoquímica en la Universidad de Miami (bajo la dirección del Dr. A. E. Kaifer) y antes de regresar a México en 1998, hizo una estancia post-doctoral en el grupo del Dr. George R. Newkome, en la Universidad del Sur de la Florida en los EUA. Durante sus estudios, Luis A. Godínez, recibió varios reconocimientos académicos entre los que destacan la medalla Gabino Barreda por estudios de maestría en la UNAM, y el "Award for Academic Merit" y el "Best First Year Academic Record"; otorgados por la Universidad de Miami.

Después de realizar sus estudios de posgrado, Luis A. Godínez, se incorporó al Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)



en 1998, desde donde desempeñó varias funciones y desarrolló una carrera en la que se han balanceado actividades de investigación, formación de recursos humanos, gestión y labores académico-administrativas.

Así, desde su incorporación al CIDETEQ y hasta 2005, además de dedicarse a la implementación de sus líneas de investigación, Luis Godínez trabajó en la creación y consolidación de los programas de posgrado de la institución; particularmente la maestría y el doctorado en Electroquímica que fue en su momento, la única oferta de esta especialidad en el país. En mayo de 2005, Luis Godínez, fue nombrado Investigador Titular E y en diciembre de ese año, Director General del CIDETEQ, función que desempeñó por una década. Durante este tiempo, la institución evolucionó incrementando su infraestructura humana y material, ganando espacios, y generando capacidades y resultados alineados a la visión institucional.

DR. LUIS A. GODÍNEZ MORA-TOVAR

Después de terminar el encargo de Director General, el Dr. Godínez fungió como Director de Ciencia en el CIDETEQ y en marzo de 2017 se trasladó a la CDMX para desempeñarse, hasta diciembre de 2018, como Director del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en el CONACYT. Durante su gestión en el Sistema, el equipo de trabajo del SNI implementó una nueva mecánica de evaluación y se reforzó la transparencia a través de la difusión de los criterios de evaluación. Después de terminar su encargo en el CONACYT, el Dr. Godínez regresó a sus funciones como investigador titular en el CIDETEQ. En junio de 2021 el Dr. Godínez se trasladó a la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) en donde además de sus labores de enseñanza e investigación, coordina el Centro de Investigación en Química para la Economía Circular, CIQEC.

Desde el 2004 el Dr. Godínez, es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y en 2003 y en 2005 fue nombrado vicepresidente y presidente respectivamente de la Sociedad Mexicana de Electroquímica; posición que desempeñó hasta el 2007. En 2018 recibió el Premio Nacional de Electroquímica como reconocimiento a su contribución al desarrollo de la electroquímica en México.

Desde 1999, el Dr. Godínez ha sido miembro del Sistema Nacional de Investigadores y desde 2010 se le ha distinguido con el nombramiento en el nivel 3.

En términos de Formación de recursos humanos, el Dr. Godínez ha participado en actividades docentes en la UAQ, en la UNAM, en la Universidad de Miami, en el CIDETEQ y en el ITESM campus Querétaro, en donde se le otorgaron tres premios por docencia (reconocimientos Delta y Estrella).

Como asesor académico, el Dr. Godínez, ha dirigido trabajos de tesis hasta graduación de 4 alumnos de licenciatura, 19 de maestría y 9 de doctorado. Vale la pena mencionar que de los 9 doctores graduados bajo su dirección, todos ellos se encuentran adscritos al SNI y de éstos, 2 se ubican en el nivel 3, 3 en el nivel 2 y el resto en el nivel 1.

El trabajo de investigación de Luis A. Godínez, ha evolucionado alrededor de dos temas principales. Mientras que al principio de su carrera se desarrollaron superficies modificadas para construir sensores electroquímicos, electrocatalizadores y dispositivos electrocrómicos, durante los últimos 15 años se han enfocado esfuerzos al desarrollo aproximaciones electro- y foto- electroquímicas, para eliminar contaminantes recalcitrantes en efluentes acuosos. En este contexto, durante los últimos años se gestó en el grupo de investigación una tecnología para el tratamiento de agua de desecho humano que constituirá el primer sanitario sin drenaje en México (en el que no será necesario acumular, desinfectar y transportar el desecho a plantas de tratamiento como es el caso de las letrinas y fosas sépticas). Debido al potencial de beneficio social, este desarrollo se financió con apoyos del CONACYT y de la Fundación Gates y se ha protegido por tres solicitudes de patente. Además de otros tres productos

de propiedad industrial, el trabajo de investigación del Dr. Godínez, ha resultado en la co-autoría en más de 160 publicaciones con arbitraje estricto y circulación internacional ($h=37$, Scopus), mismas que a la fecha cuentan con casi 4500 citas en la literatura científica especializada. Su actividad académica, le ha permitido difundir este trabajo en foros nacionales e internacionales, destacando conferencias invitadas, magistrales y plenarias en el Colegio Nacional, en Congresos Nacionales de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, de la Electrochemical Society.

Membresía 008

Presidenta de la SMEQ
2007-2009

La Dra. Margarita Miranda Hernández, obtuvo el título de Química en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. El grado de Maestría en Química y Doctorado en Ciencias, en el área de concentración de Electroquímica lo obtuvo en la UAM-Iztapalapa (1985- 1999).

La Dra. Miranda-Hernández laboró en el Centro de Investigación de Estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México (CINVESTAV) como Auxiliar de Investigación en el departamento de Química. Durante el período 1990-1999 laboró en la Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa. Realizó una Estancia Posdoctoral en el Instituto Mexicano del Petróleo. Desde mayo del 2001 hasta la fecha, labora en el Instituto de Energías Renovables-UNAM.

Sus líneas de investigación se relacionan con el diseño y desarrollo de electrodos de carbono modificados (micro y nanoestructurados) para aplicaciones en almacenamiento de energía (ánodos y cátodos) para capacitores electroquímicos, baterías de flujo y adsorción electroquímica de hidrogeno, electrodos de carbono modificados con partículas u óxidos



metálicos para la reducción electroquímica de CO_2 y oxidación de moléculas orgánicas. Electrodos de carbono modificados con biomateriales (enzimas o bacterias) para el desarrollo de biobaterías, biosensores y bioceldas para biodegradación de contaminantes. El diseño de los electrodos modificados se realiza mediante modelado computacional de superficies, además de simulaciones hidrodinámicas para el diseño de los dispositivos, de esta manera ha contribuido a la generación de conocimiento en las áreas de activación electroquímica, electrodeposición en superficies de carbono y descripción de los fenómenos interfaciales determinantes en el almacenamiento de energía y electrocatálisis utilizando diferentes técnicas electroquímicas. Actualmente se están implementando el uso de impresiones 3D para la fabricación de dispositivos.

DRA. MARGARITA MIRANDA HERNÁNDEZ

En recursos humanos ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Cuenta con artículos publicados en revistas con arbitraje internacional, 8 capítulos en libros y 1550 citas externas a trabajos publicados, cuenta con varios artículos en memorias en extenso en congresos internacionales y artículos en memorias en extenso en congresos nacionales, ha presentado conferencias/seminarios tanto en México como en el extranjero ponencias en congresos nacionales e internacionales.

La Dra. Miranda-Hernández, ha ocupado varios cargos: Representante

regional de International of Electrochemical Society (ISE), Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias (noviembre 2011), Secretaria General de la Sociedad Iberoamericana de Electroquímica (SIBAE), Representante regional (México) ante la SIBAE 2010-2011. Medalla Sor Juan Inés de la Cruz, presidenta de la Sociedad Mexicana de Electroquímica en el periodo 2007-2009. Premio a la mejor tesis de Doctorado en Electroquímica, Medalla al Mérito Universitario (UAM-I 2000), es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias (2011).

Modelado químico computacional para establecer criterios de inmovilización de biomateriales y correlación entre los modelos de estructura química superficial de electrodos

Resumen

En relación con la formación de interfaces híbridas químico-biológicas, los cálculos computacionales permitieron predecir la inmovilización de enzimas sobre la superficie de electrodos de carbono. El objetivo de estas actividades es garantizar que los biomateriales se mantengan activos y brinden una buena respuesta bioelectroquímica para su uso en biobaterías. Se utilizaron herramientas computacionales, como la mecánica molecular y la mecánica cuántica, para el estudio de reacciones químicas y biológicas. Se calcularon las interacciones intermoleculares entre los materiales inorgánicos de carbono (lámina de grafeno) y las enzimas peroxidasa de rábano (HRP) y lacasa de *Aspergillus niger* (LAC), mediante cálculos de dinámica molecular con el paquete Amber v20, en su versión para CUDA-GPU. Estos datos se integrarán a un trabajo original de investigación desarrollado por la M. en C. Wendy I. García García, como parte de su proyecto de tesis doctoral.

Breve descripción de resultados obtenidos/avances

Se calcularon las interacciones intermoleculares entre los materiales inorgánicos de carbono (lámina de grafeno) y

las enzimas peroxidasa de rábano (HRP) y lacasa de *Aspergillus niger* (LAC), mediante cálculos de dinámica molecular con el paquete Amber v20, en su versión para CUDA-GPU. De igual manera, los cálculos de simulación por dinámicas moleculares permitieron realizar el acoplamiento entre las proteínas receptoras de acetilcolina de insectos y diversos compuestos con derivados de la nitroguanidina para el diseño y optimización de insecticidas. Estos datos forman parte de la tesis de licenciatura de la Ing. Cielo Domínguez Leal.

Cálculos realizados

Se realizaron cálculos de dinámicas moleculares aceleradas para los sistemas láminas de grafeno-HRP y láminas de grafeno-LAC. Los cálculos se corrieron en la cola V100 para GPU. Se realizaron los cálculos de acoplamiento entre los sistemas antes descritos mediante dinámica molecular dirigida (steered molecular dynamics). Los cálculos se corrieron en la cola V100 para GPU. Se realizaron los cálculos de dinámicas moleculares aceleradas para los sistemas de receptores de acetilcolina de insectos y los compuestos derivados de la nitroguanidina. Software utilizado. Amber v 20 CUDA-GPU.

Las aportaciones más recientes representativas que reflejan las actividades realizadas en cada línea de investigación son:

1. G.A. Huerta-Miranda, L.M. Rodríguez-Torres, A.L. Martínez-García, D.A. Mazón-Montijo, A. Hernández-Eligio, M. Miranda-Hernández, K. Juárez. *Geobacter sulfurreducens* electroactive biofilms on Fe₂O₃/FTO support-electrodes for developing a sodium acetate electrochemical biosensor. *Biosensors and Bioelectronics*. <https://doi.org/10.1016/j.biosx.2023.100370>
2. E.S. Castillo-Romero, R. Jaimes-López, M. Miranda-Hernández, Estimation of the electrochemical kinetic parameters of redox couples, on activated porous electrodes, based on impedance spectroscopy and particle swarm optimization. *Journal of Energy Storage* 55 (2022) 105574. <https://doi.org/10.1016/j.est.2022.105574>
3. Elier Sandoval-Sánchez, Ziomara De la Cruz-Barragán, Margarita Miranda-Hernández and Edgar Mendoza. Effect of Gaskets Geometry on the Performance of a Reverse Electrodialysis Cell. *Energies* 2022, 15, 3361. <https://doi.org/10.3390/en15093361>
4. Alberto Hernández-Eligio, Guillermo Antonio Huerta-Miranda, Sergio Martínez-Bahena Dulce Castrejón-López, Margarita Miranda-Hernández and Katy Juárez. GSI1771 regulates extracellular electron transfer and electroactive biofilm formation in *Geobacter sulfurreducens*: Genetic and electrochemical characterization. *Bioelectrochemistry* 145 June 2022, 108101. <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2022.108101>
5. G. A. Huerta-Miranda, W. I. García-García, A. Vidal-Limon & M. Miranda Hernández Use of simplified models for theoretical prediction of the interactions between antibodies and the receptor-binding domain of SARS-CoV-2 spike protein, *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 2021, <https://doi.org/10.1080/07391102.2021.2019123>
6. Delgado-Aviles, G.A.Huerta-Miranda, R.Jaimes-López, M.Miranda-Hernández.Theoretical study of the chemical interactions between carbon fiber ultramicroelectrodes and the dihydroxybenzene isomers for electrochemical sensor understanding. Volume 402, 10 January 2022, 139576 *Electrochimica Acta*. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2021.139576>
7. W.I. Garcia-Garcia, A. Vidal-Limon, A.A. Arrocha-Arcos, L.A. Palomares, D.T. Ramirez, M. Miranda-Hernández. Rotavirus VP6 protein as a bio-electrochemical scaffold: Molecular dynamics and experimental electrochemistry. *Bioelectrochemistry* 127 (2019) 180–186. ISSN: 1567-5394 <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2019.02.012>
8. G.A. Huerta-Miranda, A.I. Arroyo-Escoto, X. Burgos, K. Juárez, M. Miranda-Hernández. Influence of the major pilA transcriptional regulator in electrochemical responses of *Geobacter sulfurreducens* PilR-deficient mutant biofilm formed on FTO electrodes. *Bioelectrochemistry* 127 (2019) 145–153. ISSN: 1567-5394 <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2019.02.006>
9. R. Cervantes-Alcalá, M. Miranda-Hernández. Flow distribution and mass transport analysis in cell geometries for redox flow batteries through computational fluid dynamics.. *Journal of Applied Electrochemistry* 48 (2018):1243–1254. <https://doi.org/10.1007/s10800-018-1246-7> 10. R. Jaimes, R. Cervantes-Alcalá, W. García-García, M. Miranda-Hernández. Ab initio computational modeling of the electrochemical reactivity of quinones on gold and glassy carbon electrodes. *Electrochimica Acta* 284 (2018) 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2018.07.110>
10. R. Jaimes, R. Cervantes-Alcalá, W. García-García, M. Miranda-Hernández. Ab initio computational modeling of the electrochemical reactivity of quinones on gold and glassy carbon electrodes. *Electrochimica Acta* 284 (2018) 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2018.07.110>
11. G.A. Huerta-Miranda, A.A. Arrocha-Arcos, M. Miranda-Hernandez. Gold nanoparticles/4- aminothiophenol interfaces for direct electron transfer of horseradish peroxidase: Enzymatic orientation and modulation of sensitivity towards hydrogen peroxide detection. *Bioelectrochemistry* 122 (2018) 77–83 (<https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2018.03.0049>)
12. A.A. Arrocha-Arcos, M. Miranda-Hernandez. Multiwalled Carbon Nanotubes Anode with low oxygen content for ascorbic acid fuel cells design. *International Journal of Hydrogen Energy* 43 (2018) 7372–7380 (<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2018.02.185>)
13. A.A. Arrocha-Arcos, R. Cervantes-Alcalá, G.A. Huerta-Miranda, M. Miranda-Hernandez, Electrochemical reduction of Bicarbonate to Formate with Silver Nanoparticles and Silver Nanocluster supported on Multiwalled Carbon Nanotubes. *Electrochimica Acta* 246 (2017); 1082– 1087 DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.electacta.2017.06.147>

Membresía 009

Presidente de la SMEQ
2009-2011

Estudió la *Licenciatura en Química* (1992), la *Maestría en Química* (1995) y el *Doctorado en Ciencias* (1998) en la *Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa* (Departamento de Química, Área de Electroquímica). Es *Profesor-Investigador* de la Universidad Autónoma Metropolitana desde 1991 y actualmente es Titular "C" tiempo completo, definitivo en la *UAM-Azcapotzalco*, Departamento de Materiales, Área Ingeniería de Materiales de la División de Ciencias e Ingeniería. Es Miembro del *Sistema Nacional de Investigadores* desde 1996 y actualmente es Nivel III, le fue otorgado el *Premio Nacional de Electroquímica 2019* por la Sociedad Mexicana de Electroquímica y el *Reconocimiento al Mérito Académico 2016*, otorgado por la ANFEI (Asociación Nacional de Facultades Y Escuelas de Ingeniería). Ha ganado en 3 ocasiones, 2002, 2007 y 2009, el Premio a la Investigación de la UAM correspondiente a la División de Ciencias Básicas e Ingeniería y recibió en 3 ocasiones la Medalla al Mérito Académico de las UAM por el mejor promedio en sus estudios de licenciatura, maestría y doctorado y el



Diploma a la Investigación por el mejor proyecto terminal de la DCBI. Tiene el reconocimiento al perfil deseable del PROMEP desde 2003 y en 2022 esta distinción le fue otorgada por 6 años. Ha publicado 171 artículos en revistas internacionales indizadas (JCR), 69 artículos publicados en revistas internacionales con estricto arbitraje, 18 capítulos publicados en libros científicos internacionales, 610 trabajos en extenso en Memorias de Congresos Nacionales e Internacionales. Cuenta con 486 trabajos presentados en Congresos Nacionales e internacionales y 4 títulos de patentes de invención.

DR. MANUEL E. PALOMAR PARDAVÉ

Ha sido 4 veces Editor de libros Científicos internacionales, 4 veces Editor Principal de la revista "*Electrochemical Society Transactions*" y sus publicaciones han recibido 6556 citas, fuente "Google Scholar", 14 de julio de 2023 correspondiente a un índice $h = 43$. Ha dirigido 47 tesis de Posgrado, 13 de Doctorado y 34 de Maestría y 69 tesis de licenciatura y proyectos terminales, ha sido responsable de 12 proyectos posdoctorales apoyados por el CONACYT, el Gobierno del DF y PROMEP. Fue Coordinador del Posgrado en Ciencias e Ingeniería de Materiales de la DCBI de la UAM -Azcapotzalco desde 2001 hasta septiembre de 2005 y Coordinador Divisional de Investigación y Posgrado de la DCBI de

octubre de 2005 al junio de 2008, jefe del Departamento de Materiales 2008 a junio de 2012. Fue presidente de la Sociedad Mexicana de Electroquímica de 2009 a 2011 y "Vice-chairman of the Mexican Section of the Electrochemical Society" de 2008 a 2012. Es Responsable desde 2006 del Cuerpo Académico Consolidado (PROMEP) *Ingeniería de Materiales* y ha sido revisor de más de 260 artículos de investigación sometidos a 20 diferentes revistas JCR de más de 36 proyectos de investigación sometidos en convocatorias de diferentes organismos nacionales e internacionales y ha sido responsable de 6 Proyectos de investigación financiados por El CONACyT.

Dr. Manuel Eduardo Palomar Pardavé

(<https://orcid.org/0000-0002-2944-3599>, Scopus Author ID: 6603788018 Manuel

Electroquímica Fundamental y Aplicada

Su interés en investigación se ha centrado en la electroquímica fundamental y aplicada, particularmente en temas relacionados con la electrocristalización de metales [1- 21, 23-26, 28-35] y aleaciones [22, 27, 34], la condensación de moléculas anfifílicas sobre electrodos [36-42], el electrodeposición de polímeros conductores [43-50], de películas anódicas [51-53] y de nanomateriales tanto en medios acuosos [1-13, 36-53] como en disolventes eutécticos profundos [14-35]. Ha investigado sobre la evaluación y protección

contra la corrosión [54-66] y la contaminación ambiental [29, 31, 34, 67-69], sobre la fisicoquímica de disoluciones y la aplicación de la Química Cuántica computacional a procesos electroquímicos [57, 59, 63, 65, 66, 70-72] y de la Química Analítica al estudio de los Materiales y el desarrollo de electrodos modificados para su uso en la cuantificación de materiales inorgánico, orgánicos y biomoléculas [25, 37-39, 41, 42, 47, 73-85] y la generación limpia de energía [20, 30, 35, 86-89].

1. **M. Palomar-Pardavé**, M.T. Ramírez, I. González, A. Serruya, B.R. Scharifker. Silver electrocrystallization from ammonium hydroxide solutions. *Journal of the Electrochemical Society*, 143 (1996) 1539-1546.
2. **M. Palomar-Pardavé**, I. González, A. B. Soto and E. M. Arce. Influence of the coordination sphere on the mechanism of cobalt electronucleation onto glassy carbon electrode. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 443 (1998) 125-136.
3. **M. Palomar-Pardavé**, M. Miranda-Hernández, I. González, N. Batina. Detailed Characterization of the Potentiostatic Current Transient with 2D-2D and 2D-3D Nucleation Transition, *Surface Science*, 399 (1998) 80- 95.
4. B. R. Scharifker, J. Mostany, **M. Palomar-Pardavé**, I. González. On the Theory of the Potentiostatic Current Transient for Diffusion- Controlled Three -Dimensional Electrocrystallization Processes. *Journal of the Electrochemical Society*, 146 (1999) 1005- 1012.
5. **M. Palomar-Pardavé**, I. González, N. Batina. New Insights into Evaluation of Kinetic Parameters for Potentiostatic Metal Deposition with Underpotential and Overpotential Deposition Processes, *Journal of Physical Chemistry B*, 104 (2000) 3545-3555.
6. E. Barrera, **M. Palomar Pardavé**, N. Batina, I. González. Formation Mechanisms and Characterization of Black and White Cobalt Electrodeposition onto Stainless Steel *Journal of the Electrochemical Society*, 147 (2000) 1787- 1796.
7. L. H. Mendoza-Huizar, J. Robles, **M. Palomar-Pardavé**. Nucleation and Growth of Cobalt onto Different Substrates. Part I Underpotential Deposition onto a Gold Electrode, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 521 (2002) 95-106.
8. **M. Palomar-Pardavé**, B. R. Scharifker, E. M. Arce, M. Romero-Romo. Nucleation and diffusion-controlled growth of electroactive centres. Reduction of protons during cobalt electrodeposition. *Electrochimica Acta*, 50 (2005) 4736-4745.
9. M. Aguilar-Sánchez, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, M.T. Ramírez-Silva, E. Barrera, B.R. Scharifker. Electrochemical nucleation and growth of black and white chromium deposits onto stainless steel surfaces. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 647 (2010) 128-132.
10. **M. Palomar-Pardavé**, E. Garfias-García, M. Romero-Romo, M.T. Ramírez-Silva, N. Batina. Influence of the substrate's surface structure on the mechanism and kinetics of the electrochemical UPD formation of a copper monolayer on gold. *Electrochimica. Acta* 56 (2011) 10083.
11. D. Branco P., K. Saavedra, M. Palomar-Pardavé, C. Borrás, J. Mostany, B.R. Scharifker, Nucleation kinetics and contact angles of silver clusters electrodeposited on indium tin oxide surfaces. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 765 (2016) 140-148.
12. **M. Palomar-Pardavé**, J. Aldana-González, L.E. Botello, E.M. Arce-Estrada, M.T. Ramírez-Silva, J. Mostany, M.Romero-Romo. Influence of temperature on the thermodynamics and kinetics of cobalt electrochemical nucleation and growth. *Electrochimica Acta*, 241 (2017) 162-169.
13. M. Romero-Romo, J. Aldana-González, L.E. Botello, M.G. Montes de Oca, M.T. Ramírez-Silva, S. Corona-Avendaño, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical nucleation and growth of Cu onto Au nanoparticles supported on a Si (III) wafer electrode. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 791 (2017) 1-7.

14. P. Sebastián, L.E. Botello, E. Vallés, E. Gómez, **M. Palomar-Pardavé**, B.R. Scharifker, J. Mostany. Three-dimensional nucleation with diffusion controlled growth: A comparative study of electrochemical phase formation from aqueous and deep eutectic solvents. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 793 (2017) 119-125.
15. T.L. Manh, E. M. Arce-Estrada, M. Romero-Romo, I. Mejía-Caballero, J. Aldana-González, **M. Palomar-Pardavé**. On wetting angles and nucleation energies during the electrochemical nucleation of cobalt onto glassy carbon from a deep eutectic solvent. *Journal of the Electrochemical Society*. 164 (2017) D694-D699.
16. J. Aldana-González, M. Romero-Romo, J. Robles-Peralta, P. Morales-Gil, E. Palacios-González, M.T. Ramírez-Silva, J. Mostany, **M. Palomar-Pardavé**. On the electrochemical formation of nickel nanoparticles onto glassy carbon from a deep eutectic solvent. *Electrochimica Acta*. 276 (2018) 417.
17. I. Mejía-Caballero, J. Aldana-González, Tu Le Manh, M. Romero-Romo, E.M. Arce-Estrada, I. Campos-Silva, M.T. Ramírez-Silva, **M. Palomar-Pardavé**. Mechanism and Kinetics of Chromium Electrochemical Nucleation and Growth from a Choline Chloride/Ethylene Glycol Deep Eutectic Solvent. *Journal of The Electrochemical Society*. 165 (2018) D393-D401.
18. Tu Le Manh, EM Arce-Estrada, I. Mejía-Caballero, J. Aldana-González, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical Synthesis of Cobalt with Different Crystal Structures from a Deep Eutectic Solvent. *Journal of The Electrochemical Society*. 165 (2018) D285-D290.
19. Tu Le Manh, E. M. Arce-Estrada, I. Mejía-Caballero, E. Rodríguez-Clemente, W. Sánchez, J. Aldana-González, L. Lartundo-Rojas, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Iron Electrodeposition from Fe(II) Ions Dissolved in a Choline Chloride: Urea Eutectic Mixture. *J. Electrochem. Soc.* 165 (2018) D808-D812.
20. I.E. Espino-López, M. Romero-Romo, M.G. Montes de Oca-Yemha, P. Morales-Gil, M.T. Ramírez-Silva, J. Mostany, **M. Palomar-Pardavé**. Palladium Nanoparticles Electrodeposited onto Glassy Carbon from a Deep Eutectic Solvent at 298 K and their Catalytic Performance towards Formic Acid Oxidation. *Journal of The Electrochemical Society*, 166 (2019) D3205-D3211.
21. E. Rodríguez-Clemente, Tu Le Manh, C. E. Guinto-Pano, M. Romero-Romo, I. Mejía-Caballero, P. Morales-Gil, E. Palacios-González, **M. Palomar-Pardavé**. Aluminum Electrochemical Nucleation And Growth Onto A Glassy Carbon Electrode From A Deep Eutectic Solvent. *J. Electrochem. Soc.* 166 (2019) D3035-D3041.
22. J. Aldana-González, A. Sampayo-Garrido, M. G. Montes de Oca-Yemha, W. Sánchez, M. T. Ramírez-Silva, E. M. Arce-Estrada, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical Nucleation and Growth of Mn and Mn-Zn Alloy from Leached Liquors of Spent Alkaline Batteries Using a Deep Eutectic Solvent. *Journal of The Electrochemical Society*. 166 (2019) D199-D204.
23. **M. Palomar-Pardavé**, J. Mostany, R. Muñoz-Rizo, L. E. Botello, J. Aldana-González, E. M. Arce-Estrada, M. G. Montes de Oca-Yemha, M. T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo. Electrochemical study and physicochemical characterization of iron nanoparticles electrodeposited onto HOPG from Fe(III) ions dissolved in the choline chloride-urea deep eutectic solvent. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 851 (2019) 113453.
24. P. Morales-Gil, M.G. Montes de Oca-Yemha, F. Pérez-Cruz, M. Romero-Romo, M. T. Ramírez-Silva, J. Aldana-González, **M. Palomar-Pardavé**. Electrodeposition of gold and silver nanoparticles onto TiO₂ nanotubes anodically formed on Ti using reline deep eutectic solvent. *Journal of Molecular Liquids*. 386 (2023) 122499.
25. E. Godoy-Golin, Corona-Avenidaño, M. T. Ramírez-Silva, J. Aldana-González, G. Vázquez-Huerta, D. Ángeles-Beltrán, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Mechanism and kinetics of Gold Nanoparticles Electrodeposited from Au (III) Ions Dissolved in a Deep Eutectic Solvent and Its Analytical Performance Towards Dopamine Quantification. *Journal of The Electrochemical Society*. 169 (2022) 092506.
26. Thuy-Linh Phi, Son Tang Nguyen, Nguyen Van Hieu, **Manuel Palomar-Pardavé**, Perla Morales-Gil, Tu Le Manh. Insights into Electronucleation and Electrodeposition of Nickel from a Non-aqueous Solvent Based on NiCl₂ 6H₂O Dissolved in Ethylene Glycol. *Inorganic Chemistry*. 61 (2022) 5099-5111.
27. M. Landa-Gastro, M. Romero-Romo, E. Arce-Estrada, P. Morales-Gil, M.G. Montes de Oca-Yemha, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical Nucleation and Growth of Pd-Co Alloy Nanoparticles from the Reline Deep Eutectic Solvent. *Journal of The Electrochemical Society*. 169 (2022) 092521.
28. G. Vidal-García, C.E. Guinto-Pano, I. García-Hernández, E. Rodríguez-Clemente, P. Morales-Gil, M. T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical nucleation and growth of aluminum nanoparticles and leaf-like flat microstructures from reline deep eutectic solvent. Effect of temperature and angular speed of the working electrode. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China* *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*. 32 (2022) 1050-1060.
29. J. Aldana-González, A. Sampayo-Garrido, D. Hernández-Pérez, M. G. Montes de Oca-Yemha, E. M. Arce-Estrada, M. T. Ramírez-Silva, P. Morales-Gil, M. Romero-Romo, V. Mugica-Álvarez, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical Nucleation and Growth of Cobalt after Leaching Waste Lithium-Ion Batteries Using a Deep Eutectic Solvent. *Journal of The Electrochemical Society*. 169 (2022) 102504.
30. L. Juárez-Marmolejo, B. Maldonado-Teodocio, M. G. Montes de Oca-Yemha, M. Romero-Romo, E.M. Arce-Estrada, A. Ezeta-Mejía, M. T. Ramírez-Silva, J. Mostany, **M. Palomar-Pardavé**. Electrocatalytic oxidation of formic acid by palladium nanoparticles electrochemically synthesized from a deep eutectic solvent. *Catalysis Today*. 394-396 (2022) 190-197.
31. W. Sánchez-Ortiz, J. Aldana-González, Tu Le Manh, M. Romero-Romo, I. Mejía-Caballero, M.T. Ramírez-Silva, E.M. Arce-Estrada, V. Mugica-Álvarez, **M. Palomar-Pardavé**. A Deep Eutectic Solvent as Leaching Agent and Electrolytic Bath for Silver Recovery from Spent Silver Oxide Batteries. *Journal of The Electrochemical Society*. 168 (2021) D16508.
32. I. Mejía-Caballero, Tu Le Manh, J. Aldana-González, E.M. Arce-Estrada, M. Romero-Romo, I. Campos-Silva, M. T. Ramírez-Silva, **M. Palomar-Pardavé**. Electrodeposition of nanostructured chromium conglomerates from Cr(III) dissolved in a deep eutectic solvent: Influence of forced convection. *Journal of The Electrochemical Society*. 168(11) (2021) 112512.
33. L. Juárez-Marmolejo, B. Maldonado-Teodocio, M. G. Montes de Oca-Yemha, M. Romero-Romo, M. T. Ramírez-Silva, E. M. Arce-Estrada, P. Morales-Gil, J. Mostany, **M. Palomar-Pardavé**. Mechanism and Kinetics of Palladium Nanoparticles Electrochemical Formation onto Glassy Carbon, from a Deep Eutectic Solvent (Reline). *The Journal of Physical Chemistry B*. 124 (2020) 3973-3983.

34. M. Landa-Castro, J. Aldana-González, M.G. Montes de Oca-Yemha, M. Romero-Romo, E.M. Arce-Estrada, **M. Palomar-Pardavé**. Ni-Co alloy electrodeposition from the cathode powder of Ni-MH spent batteries leached with a deep eutectic solvent (reline). *Journal of Alloys and Compounds*. 830 (2020) 154650.
35. L. Juárez-Marmolejo, B. Maldonado-Teodocio, M. G. Montes de Oca-Yemha, M. Romero-Romo, M. T. Ramírez-Silva, E. M. Arce-Estrada, P. Morales-Gil, J. Mostany, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical Deposition of Pd@Pd(OH)₂ Core-Shell Nanoparticles onto Glassy Carbon from a Deep Eutectic Solvent (Reline) and their Use as Electrocatalyst for the Methanol Oxidation Reaction. *Journal of The Electrochemical Society*. 167 (2020) 112509.
36. A.E. Sánchez-Rivera, V. Vital-Vaquier, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**, M. T. Ramírez-Silva. Electrochemical deposition of cetyltrimethylammonium (CTA⁺) surface hemimicelles at the Hg / 0.1 M NaCl(aq) interface. *Journal of the Electrochemical Society*. 151 (2004) C666-C673.
37. S. Corona-Avendaño, G. Alarcón-Angeles, M.T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, A. Cuán, **M. Palomar-Pardavé**. Simultaneous electrochemical determination of adrenaline and ascorbic acid: Influence of [CTAB]. *Journal of the Electrochemical Society*. 156 (2009) J375-J381.
38. S. Corona-Avendaño, M. T. Ramírez-Silva, **M. Palomar-Pardavé**, L. Hernández-Martínez, M. Romero-Romo, G. Alarcón-Ángeles. Influence of CTAB on the electrochemical behavior of dopamine and on its analytic determination in the presence of ascorbic acid. *Journal of Applied Electrochemistry*. 40 (2010) 463-474.
39. D. S. Guzmán-Hernández, M. M. Cid-Cerón, M. Romero-Romo, M. T. Ramírez-Silva, M. E. Páez-Hernández, S. Corona-Avendaño, **M. Palomar-Pardavé**. Taking advantage of CTAB micelles for the simultaneous electrochemical quantification of diclofenac and acetaminophen in aqueous media. *RSC Advances*. 7 (2017) 40401.
40. S. Corona-Avendaño, G. Alarcón-Angeles, M. T. Ramírez-Silva, G. Rosquete-Pina, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. On the electrochemistry of dopamine in aqueous solution. Part I: the role of [SDS] on the voltammetric behavior of dopamine on a CPE. *J. Electroanal. Chem.* 609 (2007) 17.
41. G. Alarcón-Angeles, S. Corona-Avendaño, M. T. Ramírez-Silva, A. Rojas-Hernández, M. Romero-Romo, M. Palomar-Pardavé. Selective electrochemical determination of dopamine in the presence of ascorbic acid using sodium dodecyl sulfate micelles as masking agent. *Electrochimica Acta*. 53 (2008) 3013-3020.
42. E. Colín-Drozco, M.T. Ramírez-Silva, S. Corona-Avendaño, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical quantification of dopamine in the presence of ascorbic acid and uric acid using a simple carbon paste electrode modified with SDS micelles at pH 7. *Electrochimica Acta*. 85 (2012) 307-313.
43. J. A. Cobos-Murcia, L. Galicia, A. Rojas-Hernández, M. T. Ramírez-Silva, R. Álvarez-Bustamante, M. Romero-Romo, G. Rosquete-Pina, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical polymerisation of 5-Amino-1,10-phenanthroline onto different substrates. Experimental and theoretical study. *POLYMER*. 46 (2005) 9053-9063.
44. G. A. Álvarez-Romero, E. Garfias-García, M. T. Ramírez-Silva, C. Galán-Vidal, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical and AFM characterization of the electropolymerization of pyrrole over a graphite- epoxy resin solid composite electrode, in the presence of various anions. *Appl. Surf. Sci.* 252 (2006) 5783-5792.
45. E. Garfias-García, M. Romero-Romo, M. T. Ramírez-Silva, J. Morales, M. Palomar-Pardavé. Mechanism and kinetics of the electrochemical formation of polypyrrole under forced convection conditions. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 613 (2008) 67-79.
46. T. de J. Licona-Sánchez, G. A. Álvarez-Romero, L. H. Mendoza-Huizar, C. A. Galán-Vidal **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, H. Herrera-Hernández, J. Uruchurtu, J.M. Juárez-García. Nucleation and Growth Kinetics of Electrodeposited Sulfate-Doped Polypyrrole: Determination of the Diffusion Coefficient of SO₄ in the Polymeric Membrane. *Journal of Physical. Chemistry. B* 114 (2010) 9737-9743.
47. S. Corona-Avendaño, M.T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, A. Rojas-Hernández, **M. Palomar-Pardavé**. Influence of the HClO₄ concentration on the b-CD electropolymerization over a carbon paste electrode and on dopamine's electrochemical response. *Electrochimica Acta* 89 (2003) 854-860.
48. **M. Palomar-Pardavé**, S. Corona-Avendaño, M. Romero-Romo, G. Alarcón-Angeles, A. Merkoçi, M.T. Ramírez-Silva. Supramolecular interaction of dopamine with b-cyclodextrin: An experimental and theoretical electrochemical study. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 717-718 (2014) 103-109.
49. M.T. Ramírez-Silva, **M. Palomar-Pardavé**, S. Corona-Avendaño, M. Romero-Romo, G. Alarcón-Angeles. Guest-Host Complex Formed between Ascorbic Acid and β-Cyclodextrin Immobilized on the Surface of an Electrode. *MOLECULES*. 19 (2014) 5952-5964.
50. D.S. Guzmán-Hernández, **M. Palomar-Pardavé**, A. Rojas-Hernández, S. Corona-Avendaño, M. Romero-Romo, M.T. Ramírez-Silva. Electrochemical quantification of the thermodynamic equilibrium constant of the tenoxicam-β-cyclodextrin inclusion complex formed on the surface of a poly-β cyclodextrin-modified carbon paste electrode. *Electrochimica Acta*. 140 (2014) 535-540.
51. L.I. Espinoza-Ramos, J. M. Hallen-López, C. Ramírez, E. Arce, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo. Electrochemical study of passive layers formation on lead-base alloys immersed in 5M H₂SO₄ aqueous solution. *Journal of the Electrochemical Society*. 149 (2002) B543- B550.
52. A. Hernández-Espejel, **M. Palomar-Pardavé**, R. Cabrera-Sierra, M. Romero-Romo, M.T. Ramírez-Silva, E.M. Arce-Estrada. Kinetics and Mechanism of the Electrochemical Formation of Iron Oxidation Products on Steel Immersed in Sour Acid Media. *J. Phys. Chem. B*. 115 (2011) 1833-1841.
53. **M. Palomar-Pardavé**, M. T. Ramírez-Silva, G. A. Vázquez-Coutiño, M. Romero-Romo, H. Herrera-Hernández, M. G. Montes de Oca-Yemha. Electrocrystallization mechanism of iron phosphate coatings onto mild steel electrode surfaces. *J Solid State Electrochem*. 17 (2013) 459-466.
54. P. Morales-Gil, G. Negrón-Silva, M. Romero-Romo, C. Ángeles-Chávez, **M. Palomar-Pardavé**. Corrosion inhibition of pipeline steel grade API 5L X52 immersed in a 1M H₂SO₄ aqueous solution using heterocyclic organic molecules. *Electrochimica Acta*. 49 (2004) 4733-4741.
55. I. Campos, **M. Palomar-Pardavé**, A. Amador, R. Ganem, J. Martínez. Evaluation of the corrosion resistance of iron boride coatings obtained by paste boriding process. *Surface & Coatings Technology*. 201 (2006) 2438-2442.

56. I. Campos, **M. Palomar-Pardavé**, A. Amador, C. Villa Velázquez, J. Hadad. Corrosion behavior of boride layers evaluated by the EIS technique. *Applied Surface Science*. 253 (2007) 9061-9066.
57. R. Álvarez-Bustamante, G. Negrón-Silva, M. Abreu-Quijano, H. Herrera-Hernández, M. Romero-Romo, A. Cuán, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical study of 2-mercaptoimidazole as a novel corrosion inhibitor for steels. *Electrochimica Acta*. 54 (2009) 5393-5399.
58. **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, H. Herrera-Hernández, M.A. Abreu-Quijano, N. V. Likhanova, J. Uruchurtu, J.M. Juárez-García Influence of the alkyl chain length of 2 amino 5 alkyl-1,3,4 thiaziazole compounds on the corrosion inhibition of steel immersed in sulfuric acid solutions. *Corrosion Science*. 54 (2012) 231-243.
59. Juan Radilla, Guillermo E. Negrón-Silva, **Manuel Palomar-Pardavé**, Mario Romero-Romo, Marcelo Galván. DFT study of the adsorption of the corrosion inhibitor 2-mercaptoimidazole onto Fe(100) surface. *Electrochimica Acta*. 112 (2013) 577-586.
60. A. Espinoza-Vázquez, G.E. Negrón-Silva, R. González-Olvera, D. Angeles-Beltrán, H. Herrera-Hernández, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Mild steel corrosion inhibition in HCl by di-alkyl and di-1, 2, 3-triazole derivatives of uracil and thymine. *Materials Chemistry and Physics*. 145 (2014) 407-417.
61. I. Mejía-Caballero, J Martínez-Trinidad, **M Palomar-Pardavé**, M Romero-Romo, H Herrera-Hernández, O Herrera-Soria, I Campos Silva. Electrochemical Evaluation of Corrosion on Borided and Non-borided Steels Immersed in 1 M HCl Solution. *Journal of Materials Engineering and Performance*. 23 (2014) 2809-2818.
62. I. Mejía-Caballero, **M. Palomar-Pardavé**, J. Martínez Trinidad, M. Romero-Romo, R. Pérez Pasten-Borja, L. Lartundo-Rojas, C. López-García, I. Campos-Silva. Corrosion behavior of AISI 316 L borided and non-borided steels immersed in a simulated body fluid solution, *Surface & Coatings Technology*. 280 (2015) 384.
63. M. Corrales-Luna, T. L. Manh, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**, E. M. Arce-Estrada. 1-Ethyl 3-methylimidazolium thiocyanate ionic liquid as corrosion inhibitor of API 5L X52 steel in H₂SO₄ and HCl media. *Corrosion Science* 153 (2019) 85-99.
64. I. Mejía-Caballero, C. Escobar-Martínez, **M. Palomar-Pardavé**, Tu Le Manh, M. Romero-Romo, E. Rodríguez-Clemente, L. Lartundo-Rojas, I. Campos-Silva. On the Corrosion Mechanism of Borided X12CrNiMoV12-3 Steel Immersed in a Neutral Aqueous Solution Containing Chloride and Sulfate Ions. *Metallurgical and Materials Transactions A*. 51, (2020) 4868-4879.
65. J. Aldana-González, H. Cervantes-Cuevas, C. Alfaro-Romo, E. Rodríguez-Clemente, J. Uruchurtu-Chavarin, M. Romero-Romo, M.G. Montes de Oca-Yemha, P. Morales-Gil, L.H. Mendoza-Huizar, **M. Palomar-Pardavé**. Experimental and theoretical study on the corrosion inhibition of API 5L X52 steel in acid media by a new quinazoline derivative. *Journal of Molecular Liquids*. 320 (2020) 114449.
66. A. Espinoza-Vázquez, F.J. Rodríguez-Gómez, G.E. Negrón-Silva, R. González-Olvera, D. Ángeles-Beltrán, **M. Palomar-Pardavé**, A. Miralrio, M. Castro. Fluconazole and fragments as corrosion inhibitors of API 5L X52 steel immersed in 1 M HCl. *Corrosion Science*. 174 (2020) 108853.
67. C. Barrera-Díaz, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, S. Martínez. Chemical and Electrochemical Considerations on the Removal Process of Hexavalent Chromium from Aqueous Media, *Journal of Applied Electrochemistry*. 33 (2003) 61-71.
68. M. E. Páez-Hernández, K. Aguilar-Arteaga, C. Galán-Vidal, M. T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Mercury ions removal from aqueous solution using a novel activated composite membrane, *Environmental Science And Technology*, 39 (2005) 7667-7670.
69. C.F. Palomar-Ramírez, J.A. Bazán-Martínez, **M.E. Palomar-Pardavé**, M. A. Romero-Romo, M.T. Ramírez-Silva, Taking Advantage of a Corrosion Problem To Solve a Pollution Problem. *J. Chem. Educ.* 2011, 88, 1109-1111.
70. L. H. Mendoza-Huizar, **M. Palomar-Pardavé**, J. Robles. Quantum Chemical Study of the Electrochemical Reduction of the [Co(H₂O)₆]²⁺ and [Co(NH₃)₅(H₂O)]²⁺ ions. *Electrochimica Acta*. 46 (2001) 2749-2755.
71. M.T. Ramírez-Silva, D.S. Guzmán-Hernández, A. Galano, A. Rojas-Hernández, S. Corona-Avendaño, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Spectro-electrochemical and DFT study of tenoxicam metabolites formed by electrochemical oxidation. *Electrochimica Acta*. 111 (2013) 314- 323.
72. S. Corona-Avendaño, G. Alarcón-Angeles, G. A. Rosquete-Pina, A. Rojas-Hernández, A. Gutierrez, M. T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. New insights on the nature of the chemical species involved during the process of dopamine deprotonation in aqueous solution. Theoretical and experimental study, *Journal of Physical Chemistry B*. 11 (2007) 1640-1647.
73. G. A. Álvarez-Romero, **M. Eduardo Palomar-Pardavé**, M. T. Ramírez-Silva. Development of a novel composite sensor based on doped pyrrole selective to nitrate ions. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 387 (2007) 1533-1541.
74. G. Alarcon Angeles, B. Pérez López, **M. Palomar-Pardavé**, M. T. Ramírez-Silva, S. Alegret, A. Merkoçi. Enhanced host guest electrochemical recognition of dopamine using cyclodextrin in the presence of carbon nanotubes, *CARBON*, 46 (2008) 898-906.
75. G. Alarcón, M. Guix, A. Ambrosi, M. T. Ramirez Silva, M. E. Palomar - Pardavé, A. Merkoçi. Stable and sensitive flow-through monitoring of phenol using a carbon nanotube based screen printed biosensor. *NANOTECHNOLOGY*. 21 (2010) 245502.
76. G. Alarcón-Angeles, M. Guix, W.C. Silva, M.T. Ramírez-Silva, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, A. Merkoçi. Enzyme entrapment by b-cyclodextrin electropolymerization onto a carbon nanotubes-modified screen-printed electrode. *Biosensors and Bioelectronics*. 26 (2010) 1768-1773.
77. M. Palomar-Pardavé, G. Alarcón-Angeles, M.T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, A. Rojas-Hernández, S. Corona-Avendaño, Electrochemical and spectrophotometric determination of the formation constants of the ascorbic acid-b-cyclodextrin and dopamine-b-cyclodextrin inclusion complexes. *J Incl Phenom Macrocycl Chem*. 69 (2011) 91-99.
78. J. Aldana-González, **M. Palomar-Pardavé**, S. Corona-Avendaño, M.G. Montes de Oca, M.T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo Gold nanoparticles modified-ITO electrode for the selective electrochemical quantification of dopamine in the presence of uric and ascorbic acids. *J. Electroanal. Chem*. 706 (2013) 69-75.
79. E. Rodríguez-Sevilla, M.T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo P. Ibarra-Escutia, **M. Palomar-Pardavé**. Electrochemical Quantification of the Antioxidant Capacity of Medicinal Plants Using Biosensors. *SENSORS*. 14 (2014) 14423-14439.

80. E. Rodríguez-Sevilla, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, M. T. Ramírez-Silva. Modulating the analytical performance of an electrochemical biosensor through varying, at the working electrode, the surface area ratio between that covered by the enzyme and the enzyme-free one. *Anal. Methods*. 7 (2015) 8568–8571.
81. J. Juárez-Gómez, M. T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, E. Rodríguez-Sevilla, F. Pérez-García, **M. Palomar-Pardavé**. Ion-Selective Electrodes for Mercury Determination at Low Concentrations: Construction, Optimization and Application. *Journal of The Electrochemical Society*. 163 (2016) 890–896.
82. D. S. Guzman-Hernández, M. A. Martínez-Cruz, M. T. Ramírez-Silva, M. Romero-Romo, S. Corona-Avendaño, L. H. Mendoza-Huizar, **M. Palomar-Pardavé**. Simultaneous electrochemical quantification of naproxen, acetaminophen and diclofenac using a bare carbon paste electrode. *Anal. Methods*. 8 (2016) 7868–7872.
83. J.C. Alva-Ensastegui, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, M.T. Ramírez-Silva. Quercetin spectrofluorometric quantification in aqueous media using different surfactants as fluorescence promoters. *RSC Advances*. 8 (2018) 10980-10986.
84. J. Juárez-Gómez, M. T. Ramírez-Silva, D. S. Guzmán-Hernández, M. Romero-Romo, M. Palomar-Pardavé. Novel electrochemical method to evaluate the antioxidant capacity of infusions and beverages, based on in situ formation of free superoxide Radicals. *Food Chemistry*. 332 (2020) 127409.
85. J. Martínez-Guerra, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, S. Corona-Avendaño, D. S. Guzmán-Hernández, A. Rojas-Hernández, M. T. Ramírez-Silva. On the Curcumin and β -Cyclodextrin Interaction in Aqueous Media. Spectrophotometric and Electrochemical Study. *ChemElectroChem*. 9 (2022) e202101534.
86. G. Vázquez-Huerta, **M.E. Palomar-Pardavé**, M.A. Romero-Romo, M.G. Montes de Oca-Yemha, E. Garfias-García, J.I. Aldana-González. Effect of Core Composition in $\text{Au}_x\text{Cu}_y\text{@Pt/C}$ for the Methanol Oxidation Reaction. *ELECTROCATALYSIS*. 7 (2016) 174–183.
87. A. Ezeta-Mejía, M. G. Montes de Oca-Yemha, E. M. Arce-Estrada, M. Romero-Romo, **M. Palomar-Pardavé**. Nanostructured Catalysts Synthesized by High-Energy Mechanical Alloying for Formic Acid Electrochemical Oxidation. *ELECTROCATALYSIS*. 8 (2017) 472–479.
88. L. Juárez-Marmolejo, S. Pérez-Rodríguez, M.G. Montes de Oca-Yemha, **M. Palomar-Pardavé**, M. Romero-Romo, A. Ezeta-Mejía, M.V. Martínez-Huerta, M.J. Lázaro-Elorri. Carbon supported PdM (M = Fe, Co) electrocatalysts for formic acid oxidation. Influence of the Fe and Co precursors. *International Journal of Hydrogen Energy*. 44 (2019) 1640-1649.
89. N. Roque-de-la-O, G. Vázquez-Huerta, S. Corona-Avendaño, E. M. Arce-Estrada, M. E. Refugio-García, **M. Palomar-Pardavé**. Methanol electro-oxidation on carbon-supported Pt and Au@Pt nanoparticles with quasi-spherical and polyhedral forms in acid aqueous medium. *Journal of Solid State Electrochemistry*. (2023) <https://doi.org/10.1007/s10008-023-05564-0>

Membresía 010

Presidente de la SMEQ
2011-2013

Norberto Casillas Santana, nació el 22 de diciembre de 1959 en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México. Fue el segundo hijo del matrimonio formado por el Sr. Manuel Casillas González y la Sra. María del Rosario Santana Espinosa. Creció en el seno de una familia mexicana de clase media tradicional, donde recibió una educación estricta, basada en los valores universales y una permanente motivación hacia el trabajo. Sus primeros pasos como estudiante los dio en la escuela primaria Urbana Federal Saul Rodiles, mientras que su educación secundaria la cursó en la Escuela Secundaria 2 para varones. Posteriormente, se matriculó en la Escuela Vocacional de la Universidad de Guadalajara, donde completó su educación preparatoria en 1977.

Desde una edad temprana demostró un singular interés por la química y la comprensión de los fenómenos naturales. Incluso cuando era estudiante de secundaria, convenció a sus papás de permitirle construir un pequeño laboratorio en el ático de su



casa, donde llevaba a cabo sus propios experimentos. Su pasión por la química lo llevó a ingresar a la antigua Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guadalajara, donde ingresó y completó con éxito sus estudios de licenciatura en Ingeniería Química en 1982. Durante su tiempo como estudiante universitario, se destacó como el estudiante con el mejor promedio de su grupo. Además, durante cuatro años de su carrera, desempeñó el papel de concejal de su grupo, organizando visitas industriales, fomentando la interacción con la industria y estableciendo amistades sólidas con sus compañeros de grupo y profesores que aún perduran.

DR. NORBERTO CASILLAS SANTANA

En 1984, ingresó a la Escuela de Graduados de la Universidad de Guadalajara, donde cursó la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química. Durante ese periodo, trabajó en el área de los polímeros bajo la supervisión del Dr. Víctor Manuel González Romero, un profesor egresado del doctorado de la Universidad de Minnesota, quien ejerció una influencia positiva en su desarrollo profesional y personal. En 1987, obtuvo su título de Maestro en Ciencias en Ingeniería Química, culminando así una etapa de crecimiento académico y científico. Durante este tiempo, también se desempeñó como docente, actividad que empezó a desarrollar desde 1984, impartiendo las clases de química orgánica acíclica a estudiantes de la Licenciatura en Química de la Universidad de Guadalajara. Estas clases fueron asignadas por el decano, el Profesor Ing. Arturo Álvarez Ramírez, quien reconoció en él su gusto y aptitud para la enseñanza.

En gran medida motivado por su asesor de maestría, en 1987 hizo solicitud para ingresar al programa de doctorado en Ingeniería Química (PhD) de la Universidad de Minnesota en el cual fue aceptado en el otoño de 1988. La Universidad de Minnesota le otorgó una beca como asistente de docencia, en reconocimiento a su trayectoria como estudiante y el interés demostrado por la

investigación. Una vez inmerso en el ambiente académico de la Universidad de Minnesota, se le requirió entrevistarse con todos los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Ciencia de los Materiales para conocer sus proyectos de investigación.

Durante las entrevistas, recibió una invitación por parte del profesor William H. Smyrl, para incorporarse al grupo de electroquímica. Se unió al grupo bajo la tutela de los profesores Henry S. White y William H. Smyrl, quienes se convirtieron en sus asesores y principales fuentes de motivación. Dentro de este grupo, contó con un sólido respaldo por parte de sus compañeros, así como con una orientación experta de sus asesores, lo que le brindó la oportunidad de adquirir un conocimiento profundo del campo de la electroquímica y la corrosión. Su tesis doctoral se centró en la investigación de los sitios precursores de corrosión en superficies de titanio, empleando técnicas vanguardistas para su época, como el Microscopio de Barrido de Efecto Túnel (STM) y la Microscopía de Barrido Electroquímico (SECM). Por medio de estas técnicas, obtuvo resultados de gran relevancia, los cuales han sido ampliamente citados en publicaciones científicas. Finalmente, el 1 de octubre de 1993, completó su programa de doctorado, obteniendo la aprobación y el reconocimiento por parte de sus asesores.

Una vez terminado su doctorado, el Profesor William H. Smyrl, le invitó a permanecer un año más en la Universidad de Minnesota y realizar una estancia posdoctoral en el prestigioso Corrosion Research Center de la Universidad de Minnesota, del cual él era director. Durante esta etapa posdoctoral, se enfocó al desarrollo de una nueva técnica de barrido denominada Microscopía Electroquímica y Foelectroquímica de Barrido (SPECM). Sus esfuerzos de investigación tuvieron lugar en un momento en el cual el grupo liderado por los Profesores Henry S. White y William H. Smyrl, de la Universidad de Minnesota eran ampliamente reconocidos como los pioneros y líderes mundiales en la aplicación de las técnicas de barrido electroquímico para el estudio de procesos de corrosión localizada.

Una vez reincorporado a la Universidad de Guadalajara en 1994 fundó el Laboratorio de Electroquímica y Corrosión (LEC) definiendo sus tres áreas de trabajo principales.: Educación Electroquímica, vinculación con la Industria e Investigación.

Su trabajo y dedicación le han valido el reconocimiento y la obtención de varios premios y distinciones. En el ámbito de la difusión científica, destaca el Premio a la Creatividad en la Difusión Científica Irene Robledo García, otorgado por la Universidad

de Guadalajara en el año 2000. Asimismo, ha sido finalista en el Premio de Ciencia del Estado de Jalisco y ha recibido la presea al mérito académico Enrique Díaz de León, en investigación científica en el año 2008, otorgada por el STAUDG.

Además de su dedicación a la labor académica e investigativa, ha asumido roles activos y participativos en diversos cargos honoríficos tanto en la Universidad de Guadalajara como en otras asociaciones civiles, como la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ). Durante el periodo de 2009 a 2011, tuvo el honor de ser presidente de la SMEQ, desempeñando un papel fundamental en el proceso de reorganización de la sociedad y contribuyendo significativamente a su fortalecimiento. Ha desempeñado importantes cargos en la Universidad de Guadalajara, como el de presidente de la Comisión Especial del Programa de Estímulos al Desempeño Académico. Asimismo, ha sido miembro del Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías durante varios años. Desde 2015, ha asumido la responsabilidad de la prestigiosa Cátedra Neal R. Amundson en la Universidad de Guadalajara, una distinción de gran renombre en el ámbito científico dentro de la institución.

A lo largo de su trayectoria académica, ha contribuido significativamente en la formación de recursos humanos altamente capacitados. Ha dirigido más de 60 trabajos de tesis en diversos niveles académicos, lo cual demuestra su compromiso con el desarrollo y crecimiento de los estudiantes bajo su tutela. Ha publicado más de 84 artículos en revistas con arbitraje internacional, los cuales han recibido más de 1500 citas bibliográficas y cuatro solicitudes de patentes lo que demuestra el impacto y la relevancia de su trabajo. Su dedicación y conocimiento han sido fundamentales para fomentar el crecimiento de jóvenes científicos y promover el avance de la electroquímica en México. Además, ha participado activamente en diversos proyectos de investigación respaldados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), así como en colaboraciones con empresas nacionales. Estas experiencias han consolidado su experiencia y le han permitido aportar soluciones innovadoras en el ámbito científico y tecnológico.

En 2015, llevó a cabo una estancia sabática de un año en la ciudad de Southampton, en el Reino Unido, y una estancia de investigación en la Universidad Autónoma de Madrid. Durante este tiempo,

tuvo la oportunidad de compartir conocimientos y fortalecer vínculos de investigación con colegas y amigos, como el profesor Carlos Ponce de León Albarrán, el profesor Frank C. Walsh y la profesora Pilar Herrasti González. Esta experiencia le brindó la posibilidad de establecer colaboraciones internacionales y ampliar su red profesional, así como intercambiar ideas y perspectivas con expertos reconocidos en su campo de estudio. Estas interacciones internacionales han tenido un impacto significativo en su desarrollo profesional y en el avance científico en su área de especialización.

Su biografía destaca no sólo por su trayectoria académica y científica, sino también por la cálida y amistosa conexión que ha establecido con las personas a lo largo de su vida. Su carácter adaptable, su calidad humana y su capacidad para inspirar a otros lo convierten en una figura apreciada y respetada tanto en el ámbito científico como en el social, tanto dentro de la Universidad de Guadalajara como en otras instituciones. Su habilidad para establecer conexiones significativas y su enfoque colaborativo han sido fundamentales para construir relaciones sólidas y duraderas, y su influencia positiva se extiende más allá de su labor académica, dejando una huella inspiradora en aquellos con los que ha colaborado.

A blue-tinted photograph of a laboratory setting. In the foreground, a glass beaker is being filled with a blue liquid from a glass funnel. In the background, a periodic table of elements is visible, showing various chemical symbols and atomic numbers. The overall scene is brightly lit, creating a clean and professional atmosphere.

Electroquímica y Corrosión

En el Laboratorio de Electroquímica y Corrosión (LEC) cultivan tres áreas de trabajo principales. La primera área tiene que ver con la educación, la cual considera fundamental para el desarrollo científico de nuestro país. En este sentido, ha elaborado y publicado manuales de prácticas de laboratorio, notas de cursos y compilaciones de problemas, con el objetivo de facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en los campos de la electroquímica y corrosión. Ha impartido numerosos cursos, conferencias y talleres dirigidos a estudiantes de preparatoria, licenciatura y posgrado y ha participado en diversos foros científicos y educativos. Ha desarrollado además una serie de experimentos didácticos que permiten a los estudiantes comprender de manera sencilla conceptos complejos de la electroquímica, los cuales han sido documentados en artículos científicos en revistas internacionales y en videos.

La segunda área de trabajo se ha centrado en establecer una colaboración estrecha con la industria para proporcionar soluciones a los desafíos que esta enfrenta. Gracias a sus conocimientos científicos y amplia experiencia, ha sido capaz de abordar problemas específicos y proponer alternativas de solución para diversas empresas, entre las que se incluyen las del sector

tequero, la industria de la galvanoplastia y la industria metal mecánica, entre otras. Su capacidad para aplicar su experiencia en beneficio de estos sectores ha sido ampliamente valorada y ha contribuido de manera significativa al avance y desarrollo de la industria local.

La tercera área de trabajo la ha orientado hacia el desarrollo de proyectos de investigación de vanguardia. En este sentido, se ha adentrado en una amplia variedad de temas que abarcan desde estudios de corrosión localizada mediante el uso de técnicas de barrido electroquímico y mediciones de espectroscopia de impedancia localizada, hasta el desarrollo y aplicación de sensores amperométricos basados en hexacianometalatos de metales de transición para investigar el transporte de iones alcalinos a través de membranas. Ha incursionado en la síntesis y modificación de nanopartículas magnéticas para tratamientos de hipertermia en la lucha contra el cáncer, así como en el análisis de las rutas de incorporación de metales en bebidas espirituosas, entre otros temas de relevancia. Estas investigaciones han contribuido de manera innovadora al avance científico tanto a nivel nacional como internacional, ampliando los límites del conocimiento en dichas áreas.

Membresía 011

Presidente de la SMEQ
2013-2015

Originario de la Ciudad de México, Nació un 22 de septiembre del 1967, siendo el segundo hermano de cuatro que conforman la familia Almeraya Calderón. Sus Padres Cándida y Salomón, permitieron darle una educación a sus posibilidades apoyándolo con valores y creencias.

Actualmente Profesor investigador titular "B" y exclusivo, Pertenece al Cuerpo Académico UANL-316 Consolidado y perfil deseable de Prodep. Es el Jefe del Laboratorio de Corrosión y Protección-CIIIA; en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Su desarrollo profesional y contribuciones científicas y académicas, son representativas de la originalidad, trascendencia e independencia, que ha alcanzado como profesor investigador durante los 30 años que lleva colaborando con las instituciones de adscripción en las que se ha desempeñado.

Su formación académica es: Doctorado en Ciencia de Materiales, Especialidad en Corrosión (1998),teniedo como asesor al Dr. Alberto Martínez Villafañe, además siendo el primer Alumno de Doctorado en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Maestría en



Metalurgia con especialidad en Corrosión. (1997) en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, tendiendo como asesores a los doctores Mario Romero Romo y Alberto Martínez Villafañe e Ingeniería Metalúrgica (1993), teniendo como asesores a los doctores Mario Romero, Jorge Uruchurtu y José María Malo, en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco.

Su producción científica consta de 115 artículos indexados en JCR con factor de impacto, 83 artículos arbitrados internacionales; En Formación de Recursos Humanos ha dirigido 100 tesis concluidas: 20 tesis de Licenciatura, 56 de Maestría, 24 de Doctorado y 1 posdoctorado. También ha publicado 16 capítulos de libro y ha desarrollado más de 31 Proyectos de Investigación con la industria, en cuyos productos se incluyen solicitudes de

DR. FACUNDO ALMERAYA CALDERÓN

Cuenta con 469 artículos en extenso en congresos nacionales e internacionales, participación en la edición de 5 libros. 1 patente otorgada y 4 patentes registradas. Ha impartido 195 cursos de licenciatura, posgrado y para la industria; En Scopus cuenta con 1331 citas e índice h24, en Google Académico 2115 citas, índice h 29 y en Research Gate 1671, citas Índice h26. Participa en el Cuerpo Académico Consolidado de Deterioro de Materiales CA316 en el posgrado de la CIIIA/FIME-UANL. Es miembro activo de sociedades nacionales e internacionales como la SMEQ, SMM, AMPP (antes NACE) ALCONPAT, ICC, IES; y de las redes temáticas RedCite Red Temática de Ciencia y Tecnología del Espacio y RTNA Red Temática Nacional en Aeronáutica. Cabe mencionar que ha sido responsable y participante en proyectos de investigación de la UANL, del Conacyt, y proyectos directos con la industria.

Como LIDERAZGO NACIONAL tiene varias distinciones que se mencionan en el siguiente apartado. Actualmente es el editor del Libro de Memorias de los congresos anuales de la SMEQ, con registro ISSN ante indautor. Fue líder del Cuerpo Académico UANL CA316 Deterioro e integridad de materiales compuestos del 2012-2020. Ha participado en la Comisión Pre-evaluadora y evaluadora (como secretario) del Sistema Nacional de investigadores SNI Área VIII, en el 2019 y 2022. Participó como sinodal en exámenes de grado, 56 de maestría y 42 de doctorado en diversas instituciones

educativas del país y el extranjero. Ha sido invitado a dictar en más de 50 conferencias magistrales en diversos foros nacionales e internacionales. Como evaluador acreditado del Conacyt, ha colaborado activamente en comités como Ciencias de Frontera Fomix, Ciencia Básica, Programas de estímulos a la innovación PEI, NSF, SENER, ConTexCONACYT y Secretaria de Economía, Evaluar del SNI área VIII, entre otros. Anualmente participa en el comité de evaluación de Becas al Extranjero I2T2 Conacyt, y ha participado como evaluador en el proceso de selección de solicitudes para estancias posdoctorales del Conacyt.

Como LIDERAZGO INTERNACIONAL ha recibido varios reconocimientos e invitaciones por su trayectoria académica y de investigación (se mencionan en las líneas de abajo). Además es miembro de algunos comités internacionales: Member of the Committee of Associate Editors of the Engineering Construction Magazine en Chile, Member of the Scientific Advisory Committee of the Journal Engineering Research and Technology UNAM, Honorary Rosalind Member of London Journals Press, ***Editor in Chief*** of the Construction Technologies and Architecture (CTA) Journal (ISSN: 2674-1237), ***Guest Editor*** - Frontiers Chemical Engineering, ***Associate Editor*** - Frontiers in Materials, Environmental Degradation of Materials, ***Guest Editor*** - Metals, Executive Guest Editor - Current Chinese Science.

Miembro del comité evaluador del programa de doctorado de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Delegado Nacional por México en ALCONPAT Internacional, Asociación latinoamericana de Control de Calidad, Patologías y Recuperaciones de la Construcción. También participa en arbitraje de artículos para revistas de reconocimiento internacional como JMEP: Journal of Materials Engineering and Performance, CONBUILDMAT: Construction & Building Materials, CCC: Cement and Concrete Composites, CORSCI: Corrosion Science, SURFCOAT: Surface and Coatings Technology, ELECTACTA: Electrochimica Acta, JES Journal Electrochemical of Society, IEEE The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Engineering Failure Analysis, DYNA, Revista Ingeniería, Investigación y Tecnología, Materials, Coatings, Metals, Metallurgical and Materials Transactions A, MMTA.

Ha participado en diversos comités científicos de foros internacionales. También ha sido invitado como sinodal de maestría y doctorado en Latinoamérica, Colombia con la Universidad de Antioquia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Fuerza Aérea Colombiana y Universidad Tecnológica de Pereira. Ha participado en proyectos internacionales como: Influencia de la Acción del Medio Ambiente en la Durabilidad del Concreto - Proyecto Duracon FONDOS CYTED

2003-2011, Red Rehabilitar de CYTED 2009-2012 Proyecto de la Fuerza Aérea USA FA9550061525 High Temperature Oxidation of Superalloys and Intermetallic Compounds, Red Iberoamericana para el Ciclo de Vida de Materiales que Operan a Temperatura Elevada PROMETEO 2006-2009 No. Proyecto 306RTD283 FONDOS CYTED.

También ha participado en la organización y presidencia de 13 Congresos, Nacionales e Internacionales: NACE The Corrosion Society México 2002, Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica SMEQ 2003, Alconpat México 2006, NACE The Corrosion Society México 2007, Alconpat México 2008, NACE México 2009, NACE The Corrosion Society -México 2010, NACE The Corrosion Society México 2011, The Electrochemical Society, USA and Sociedad Mexicana de Electroquímica ECS-SMEQ- Joint International Meeting 2014, XXXI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 9th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society SMEQ ECS 2016, XXXV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y 13th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society SMEQ ECS 2020, 2da Conferencia Internacional de Aeronáutica, 4da Conferencia Internacional de Aeronáutica e International Materials Research Congress IMRC 2022, como Chairman principal)

Ha sido galardonado en múltiples ocasiones a través de reconocimientos e invitaciones por su trayectoria académica y científica. Se destacan los siguientes: Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias (2015), Miembro del SNI desde 1998 de manera ininterrumpida y actualmente es Investigador Nacional Nivel III; Mejor Investigador del CIMAV 2007, Doctor Honoris y Causa 2021, Orden a la Excelencia Educativa y Orden Dorada Magisterial 2021 por DINCE.. National Trajectory Award 2021 NACE International-Section México, Premio Nacional de Electroquímica 2022, Presidente del Consejo Consultivo de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, SMEQ 2019-2022 y reelegido 2022-2025, Presidente de la SMEQ 2013-2015, Vicepresidente de la SMEQ 2011-2013, Miembro Honorario de la SMEQ. Presidente y miembro honorario de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patologías y Recuperaciones de la Construcción ALCONPAT 2006-2008,

El Dr. Almeraya cuenta con diversos valores universales que le han permitido consolidar su carrera profesional durante todos estos años, cuenta con responsabilidad académica y social, tolerancia y respeto a aceptar las diferentes culturas, religiones e ideologías. Es considerado una persona honesta que tiene dignidad y sinceridad. En su trabajo y en sus quehaceres de la vida tiene la capacidad de ser perseverante, siempre

busca alcanzar sus metas, eliminando los obstáculos y dificultades que se encuentre en el camino para poder concluir una tarea específica

Laboratorio de Corrosión y Protección

facundo.almeraya@d@uanl.edu.mx

falmeraya.uanl.ciiia@gmail.com

ORCID 0000-0002-3014-2814

Scopus 55993684100

Web of Science ResearcherID J-7703-2017

Metalurgia y Corrosión

Las contribuciones científicas como resultado de sus investigaciones han permitido que sus productos de investigación de frontera y ciencia básica estén en los programas Nacionales, buscando materiales y procesos que sean amigables con el Medio ambiente. Las regulaciones ambientales y de salud juegan un papel muy importante ya que implican la selección de nuevos materiales o aleaciones, así como también la utilización de materiales de desecho industrial. Una de las líneas de investigación consolidada por más de 25 años ha sido la corrosión en estructuras de concreto reforzado, donde se han formado más de 50 profesionistas y se ha contribuido en inspeccionar, evaluar y diagnosticar estructuras como Chimeneas, Puentes, Silos y Muelles; estos últimos proyectos de rehabilitación realizados con la Secretaria de Comunicaciones y Transporte a través del Instituto Mexicano del Transporte, donde se evaluaron los muelles de Topolobampo y Altamira y se propuso su rehabilitación, con soluciones ingenieriles para mejorar la infraestructura del país. También se ha contribuido en investigaciones de ciencia básica y aplicada haciendo uso de materiales de desecho industrial como es el uso de bagazo de caña de azúcar (ingenios

azucareros de Veracruz y Sinaloa), escoria de alto horno (siderúrgicas como Altos Hornos de México en Coahuila), ceniza volante como Carboeléctricas), entre otros. Estos materiales se utilizan hoy en día como sustitutos de cemento, para reducir la producción de CO_2 en la atmosfera de la industria cementera. También para el sector aeronáutico se busca el cambio de sustancias químicas que son nocivas para la salud como es en los procesos del pasivado de aceros inoxidable, donde se usa ácido cítrico como sustituto del ácido nítrico y con ello tener una regulación para la salud, los proyectos que se han realizado a lo largo de estos años se busca contribuir en la solución de problemáticas que tiene la industria metal mecánica, automotriz, aeronáutica y química, así como contribuir en la generación de nuevo conocimiento, y en la formación de buenos profesionistas y que estos resultados tengan un impacto Social, Académico e Industrial. Con el desarrollo de nuevos modelos de transferencia de los conocimientos generados en el CIMAV y la UANL dirigidos al sector industrial, le han permitido coadyuvar al desarrollo económico y beneficio social del Estado de Nuevo León y a nivel nacional.

Su liderazgo y contribuciones se basan en el área de la ciencia e ingeniería de corrosión donde le ha permitido formar nuevos investigadores con un perfil académico robusto y con una visión que les permita tener alto nivel en el área de materiales, y desde luego contar con habilidades para desarrollar investigación, innovación, publicar y contribuir a una mejor sociedad. Y con su trabajo como profesor, tutor, asesor, director de tesis y sinodal, ha participado en la formación de científicos y tecnólogos, que actualmente trabajan en diferentes universidades de México, Ha formado 100 Profesionistas de los cuales 24 Doctores trabajan en la UAS, CIMAV, UACJ, UACH, UASLP, UACoah, UAEH, Univ. Veracruzana, UANL, UNACH actualmente el 80 por ciento son miembros del SNI nivel I, algunos son coordinadores de sus posgrados y tres de ellos han sido directores de facultad, y el profesor investigador Dr. José Luis Tristáncho, ciudadano extranjero, labora en la Universidad Tecnológica de Pereira en Colombia. Ha participado en la Creación de los grupos de investigación de la Universidad Veracruzana en Xalapa; Dr. Demetrio Nieves,

Dr. Erick Maldonado y Dr. Miguel Baltazar, En la Universidad Autónoma de Sinaloa también participó en el fortalecimiento del núcleo básico integrando a los doctores que se formaron con él, como fueron: Dr. Carlos Barrios, Dr. José Castorena, Dr. Ramón Corral, Dra. Rosa Núñez, Dr. Manuel Pellegrini, Dra. Susana Arredondo, Dra. Guadalupe Cabrera Covarrubias y Mtra. Margarita Rodríguez Rodríguez. Y en la Universidad Autónoma de Chihuahua, se integró el Grupo del Dr. José Castañeda, Dr. Mario Rodríguez, Dr. Antonio Portillo y Dr. Oscar Herrera. En el CIIIA de la UANL se creó el Grupo de Deterioro de Materiales Compuestos que en conjunto con la Dra. Citlalli Gaona, se formo un cuerpo académico consolidado, y donde 2 de los doctores formados con el Dr. Almeraya trabajan para la UANL como es el Dr. Francisco Estupinán y la Dra. María Lara, todos con nombramiento del SNI.

Membresía 012

Presidente de la SMEQ
2015-2017



El doctor Francisco Javier Rodríguez Gómez, nace en la Ciudad de México el 9 de noviembre de 1965. Es ingeniero químico (1988) y maestro en metalurgia (1990) por la FQ-UNAM, y doctor Ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Madrid (1994).

Es profesor de carrera titular B tiempo completo (2023), definitivo; PRIDE D (enero 2023 – diciembre 2027); *pertenece al Sistema Nacional de Investigadores: Nivel 2 (enero 2023 – diciembre 2027)*. El área disciplinaria de desarrollo académico es Corrosión, es decir, Ingeniería Química Metalúrgica y de Materiales con énfasis en recubrimientos anticorrosivos y técnicas electroquímicas para el control de la corrosión. Esto le ha permitido incidir en campos de la corrosión y recubrimientos a nivel industrial en México a través de asesorías, servicios y conferencias, pero también como experto en ese mismo campo en la restauración de obras de interés histórico, artístico y cultural en nuestra institución y nuestro país.

Ha impartido 91 cursos de licenciatura en la carrera de Ingeniería Química Metalúrgica en la Facultad de Química: Corrosión y protección (teoría y laboratorio), Procesos de corrosión y electrometalúrgicos, Proyecto, y Fundamentos de procesado electrometalúrgico. También ha participado en el Posgrado en Ingeniería, impartiendo las asignaturas: Fundamentos de corrosión, Mecanismos de corrosión, Temas selectos de corrosión: recubrimientos, Temas selectos de corrosión: técnicas electroquímicas I y Temas selectos de corrosión: técnicas electroquímicas II. En FI-UNAM ha impartido la asignatura de Química. Cabe mencionar que ha sido dos veces profesor visitante en la Universidad de Trento, Italia (2018 y 2019)m impartiendo cursos en el posgrado.

DR. FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ GÓMEZ

En el área de investigación ha publicado, de acuerdo a Scopus (ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7027-6569>), 101 documentos, con 968 citas e índice h=18. De acuerdo con Google Scholar cuenta con índice h=19 y 1190 citas. En Research Gate tiene 790 citas con h=15.

Es coautor de dos libros de texto para secundaria: *Ciencias 3: Química*, de un libro para el profesor de *Ciencias 3: Química*; y de un capítulo ("Resistencia a la polarización") del libro *Técnicas electroquímicas para el control y estudio de la Corrosión*, publicado por la UNAM en 2003.

Su actividad docente se ha visto reflejada en la formación de recursos humanos de alta especialización. De hecho, el Grupo de Corrosión de la UNAM se ha destacado como el formador más importante de recursos humanos especializado en Corrosión en México. En la formación de recursos humanos *ha* dirigido 83 tesis de licenciatura, 21 tesis de maestría y 9 doctorales; haciendo un total de 113 tesis en la UNAM. Adicionalmente ha co-dirigido 2 tesis de licenciatura en la Escuela Nacional de Conservación y Restauración (ENCRyM del INAH), una en la Universidad de Roma I "La Sapienza", y co-dirigido una tesis doctoral en CICATA Altamira-IPN. Ha participado desde 2010 a la fecha, en 91 exámenes de grado (como presidente, vocal o secretario) y 13 como suplente. Cabe mencionar que varios de sus alumnos se encuentran ya en puestos de investigación

dirigiendo grupos, o en la industria trabajando activamente en desarrollo, investigación y control de la corrosión.

El doctor Rodríguez, dirige el grupo de corrosión de la Facultad de Química de la UNAM desde hace más de 15 años. Las labores del grupo de corrosión se enfocan en docencia, investigación y difusión de esta disciplina.

En relación a su presencia en asociaciones científicas y técnicas, ha sido presidente, vicepresidente, secretario y consejero en el Instituto Mexicano de Técnicos en Pinturas y Tintas (IMTPyT). Fue secretario (2005-2007), vicepresidente (2013-2015) y presidente (2015-2017) de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ); y chairman de la Mexican Section of NACE (2015-2018). Ha participado en el COTENNAREC (Comité Técnico de Normalización Nacional de Pinturas, Barnices, Recubrimientos y Tintas para impresión) desde su formación.

En relación con la divulgación ha impartido conferencias en la ENP, en la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM) del INAH, Túnel de la Ciencia, Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas (ANAFAPyT), Universidad Veracruzana, Universidad Autónoma de Campeche, y por supuesto en la Facultad de Química UNAM, entre otros.

Es fundador y responsable académico del Diplomado en Tecnología de Pinturas de la FQ, en convenio con la ANAFAPyT, que ha llegado a 25 ediciones, y que ha tenido impacto nacional e internacional en la industria de pinturas.

Ha recibido los siguientes reconocimientos y distinciones: Distinción Joven UNAM en Docencia en Ciencias Exactas (2005); Premio Paul Coremans del INAH (2017, participación en "Proyecto de restauración de dos campanas de Escobedo, Montemorelos, Nuevo León"); Premio Paul Coremans del INAH (2018, participación en "Proyecto de intervención para la conservación y restauración de la escultura ecuestre de Carlos IV y su pedestal"). En 2022 recibió el National Trajectory Award de

la Association for Materials Protection and Performance (AMPP) por su trayectoria e impacto en el área de corrosión en México.

Su actividad en la corrosión le permitió participar en proyectos de restauración de patrimonio como ha sido la escultura ecuestre de Carlos IV "El Caballito", el Faro de Tampico, el Museo Universitario del Chopo, las rampas de Facultad de Medicina UNAM (actualmente en reparación) y el pebetero del estadio olímpico universitario.

Francisco Javier Rodríguez Gómez
<https://0000-0002-7027-6569>

A photograph of laboratory glassware, including test tubes in a rack and beakers, containing liquids of various colors like blue, green, and red. The background is slightly blurred, focusing on the glassware in the foreground.

RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS

Las líneas de investigación que he manejado en mi desarrollo profesional pueden resumirse en *(a) recubrimientos protectores; (b) inhibidores de corrosión; y (c) conservación de material histórico, artístico y cultural*. En todos estos temas el marco ha sido el uso de las técnicas electroquímicas para la evaluación y optimización, y aunque ha existido énfasis en la Espectroscopia de Impedancia Electroquímica, también se han empleado técnicas de corriente continua y Ruido Electroquímico. Todos los artículos que menciono en este escrito son el producto del trabajo conjunto de muchas personas del Grupo de Corrosión de Facultad de Química de la UNAM y colaboraciones que he tenido con otros grupos de investigación nacionales y extranjeros.

Desde mi tesis de Maestría en Metalurgia (1990) dirigida por Dr. Juan Genescá, abordé el tema de los *recubrimientos* evaluándolos con

impedancia electroquímica. En aquellos años los expertos en el área de evaluación de recubrimientos anticorrosivos empleando técnicas electroquímicas no eran muchos, por lo que realicé el doctorado en Ingeniería (1994) bajo la dirección del Dr. Manuel Morcillo, en el CENIM (CSIC) en Madrid, estudiando el efecto de las sales hidrosolubles en la intercara metal/pintura. De esa tesis se publicaron algunos artículos (DOI: 10.1016/S0300-9440(97)00083-0 y DOI: 10.1007/bf02720516).

Al regreso a la Facultad de Química UNAM seguí estudiando los *recubrimientos anticorrosivos* y me enfoqué en aquellos que tuvieran *bajo impacto ambiental* (DOI: 10.1016/j.porgcoat.2004.09.008, DOI:10.1007/s00396-008-1838-6, y DOI:10.3390/ma12193216, DOI: 10.3390/coatings9100680, entre otros).

Un tema de estudio específico fue en los pretratamientos que históricamente se realizaban sobre acero, aluminio y acero galvanizado para mejorar la protección anticorrosiva, pero sobre todo la adherencia de los recubrimientos protectores. Esos pretratamientos, o tratamientos químicos de conversión, se basaban en el uso de metales pesados, en general cromo hexavalente, que si bien otorgaba buenas prestaciones en la protección contra la corrosión y la promoción de la adherencia, posee una alta toxicidad y su uso se prohíbe en muchos países. En este tema trabajamos con tratamientos libres de cromo hexavalente y probamos otros basados en sales de cerio y lantano. Los resultados se presentaron en DOI: 10.1007/s10008-009-0871-9, entre otros artículos y en muchas tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Otra opción que se analizó fue el pavonado y los tratamientos con zirconia (via solgel). Al respecto quisiera mencionar solamente dos trabajos: DOI: 10.1016/j.surfcoat.2006.10.006, y DOI: 10.1016/S0013-4686(01)00653-3, respectivamente.

En relación a los inhibidores de corrosión, se han probado muchos de origen natural, que han sido aislados para poder llegar a proponer mecanismos de inhibición. Este es un tema muy actual pues se está trabajando en todo el mundo con extractos de plantas para que el impacto ambiental sea

mínimo, pero al tener un extracto formado por muchas sustancias, es casi imposible proponer un mecanismo de inhibición. Considerando esto, nuestro enfoque ha sido hacia trabajar con sustancias de origen natural aisladas (o sintetizadas, pero de bajo impacto ambiental). Se han evaluado en condiciones estáticas y dinámicas; y también en medio saturados de CO₂, salmueras y fuertemente ácidos. Al respecto nuestro grupo ha publicado muchos artículos y comunicaciones a congresos, pero quisiera destacar los siguientes por el impacto que tuvieron y tienen: DOI:10.1098/rsos.181738, DOI:10.3390/molecules21020250, DOI:10.1016/j.molstruc.2018.12.035, DOI:10.1016/j.corsci.2020.108853, DOI:10.1039/c6ra07673d, entre otros.

Finalmente, en relación al trabajo con material de interés histórico, artístico y cultural, quisiera mencionar dos trabajos que resultaron de tesis doctorales: DOI: 10.3390/coatings9010012 (sobre artefactos de hierro) y DOI: 10.1016/S1003-6326(19)65171-X (sobre empañamiento de plata).

Membresía 013

Presidente de la SMEQ
2017-2019

El Dr. Ricardo Orozco Cruz, nació en Unión Hidalgo, Oaxaca; en el suroeste mexicano el 8 de julio de 1975, aunque pronto su familia se traslado a Salina Cruz en el mismo estado, donde su padre fue fundador y director de la escuela primaria "Lic. Wilfrido C. Cruz", en el que realizó sus estudios. La educación de nivel secundaria lo cursó en la ESFI (Escuela Secundaria Federal del Istmo, No. 1); y posteriormente estudió el bachillerato en el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, teniendo una preparación como Técnico en Refrigeración Industrial y Marina. Ya en el año 1992, se trasladó a la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche donde finalizó sus estudios de Ingeniería Mecánica Marítima en el Instituto Tecnológico del Mar, ahora Instituto Tecnológico de Lerma y fue ahí donde inició el interés por el fenómeno de la corrosión.

El haber vivido en zonas costeras desde la niñez hasta su formación profesional, el tema de la corrosión de metales fue algo con el que convivió diariamente con los distintos nombres que se le daban a este fenómeno. Así pues, durante sus estudios profesionales llegó el momento de cumplir con el Servicio Social



y tuvo un acercamiento a las instalaciones del Programa de Corrosión del Golfo de México (ahora Centro de Investigación en Corrosión) de la Universidad Autónoma de Campeche. Ya en este lugar se tuvo contacto con la parte científica de este fenómeno donde diferentes investigadores abordaban el tema bajo diferentes perspectivas. Desde la medición de potenciales de corrosión al acero de refuerzo en estructuras de concreto, pasando por la aplicación de normas para el análisis de la corrosión atmosférica, así como la aplicación de técnicas electroquímicas en el estudio de aceros inoxidables y su comportamiento en ambiente marino; fueron los inicios por los cuales se interesó. Y este último tema, relacionado con el ambiente marino, fue el que llamó más su atención, debido a la formación en el ámbito marino de la escuela donde desarrollaba sus estudios.

DR. RICARDO OROZCO CRUZ

Finalmente realizó su tesis de licenciatura sobre la corrosión de aceros inoxidable en ambiente marino, que en su momento era un proyecto que contaba con el apoyo del IFREMER (L'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer).

Ya con una relación estrecha con la disciplina de la corrosión y sabiendo su interés, se trasladó a la Ciudad de México, donde realizó sus estudios de Maestría en Ciencia de Materiales en el Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIM-UNAM), y en este mismo tiempo realizó una estancia de investigación en la Unidad Docente de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid. Sus estudios de Doctorado en Ingeniería, los realizó en la Facultad de Química de la misma UNAM. Es en esta etapa donde identifica y consolida su interés en estudios para controlar el fenómeno de corrosión, y relacionados al ambiente marino desarrollando aleaciones anódicas para el control de la corrosión de cascos de barcos.

Siendo estudiante se hizo miembro en el año 1996 de la National Association of Corrosion Engineers (NACE, hoy en día AMPP Association of Materials Protection and Performance) y de la Sociedad Mexicana de Electroquímica A. C. (SMEQ) en 2003. Las membresías en estas asociaciones le sirvieron para relacionarse con colegas de su

misma línea de trabajo e interactuar con investigadores reconocidos nacional e internacionalmente en el ámbito de la corrosión y la electroquímica.

Ya para el año 2005, se trasladó al Instituto de Ingeniería de la Universidad Veracruzana (UV), donde actualmente es Investigador Titular "C", y es ahí donde ha desarrollado todo su potencial referente al Control y la Prevención de la Corrosión así como al Efecto del Cambio Climático sobre el Ambiente Marino y sus Repercusiones sobre Estructuras en ese Medio. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) categoría "I" y tiene el reconocimiento del Perfil Deseable PRODEP. En el año 2020 recibió el Premio a la Investigación Interdisciplinaria que otorgó la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana. En 2023 se le otorgó el Reconocimiento "Ingeniero Distinguido" en el área de la investigación en el Estado de Veracruz por el Comité Ejecutivo del Día Nacional del Ingeniero.

Es fundador y líder del grupo de investigación UV-CA-245: Ingeniería de Corrosión y Protección, actualmente en nivel Consolidado dentro de la clasificación de la SEP a través del PRODEP. Fundador de la Maestría en Ingeniería de Corrosión consolidada dentro de los estándares del CONAHCyT. Y miembro fundador del Doctorado en Materiales y Nanociencia.

Generó las estrategias, junto con el grupo de investigación, para que en las líneas terminales y en asignaturas obligatorias del Programa de Ingeniería Química así como del Programa de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la UV, se ofrecieran competencias sobre corrosión; aportando a la formación integral de nuevos cuadros de profesionales con conocimientos en el fenómeno de corrosión.

Hasta el momento en su trayectoria ha dirigido 68 tesis de Licenciatura, 20 de Maestría y 4 de Doctorado, además ha sido responsable de dos estancias post-doctorales. Ha publicado 92 artículos arbitrados e indizados, 235 trabajos de investigación presentados en distintos foros nacionales e internacionales así como ha

impartido diferentes conferencias invitadas en universidades nacionales y españolas. Es árbitro de revistas indexadas. Es miembro de la Redes Temáticas CONAHCyT: a) Agua y b) Ciencias Aplicadas a la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural. Es representante de México ante el International Corrosion Council. En sus tareas sustantivas dentro de la SMEQ, desde el 2013 ha participado en los comités ejecutivos, fue Presidente de la Sociedad Mexicana de Electroquímica en el bienio del 2017-2019. Es miembro del Consejo Consultivo y honorario de la SMEQ.

Actualmente es Director del Instituto de Ingeniería de la Universidad Veracruzana.



Protección Catódica en Ambiente Marino

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha reafirmado que el cambio climático está ocurriendo ya, y que el calentamiento antropogénico está influyendo en muchos sistemas tanto físicos como biológicos. Entre 1880 y 2012, la temperatura global promedio aumentó en 0.85 °C. Por lo tanto, algunas graves consecuencias serán inevitables, como por ejemplo: la disminución de hielo polar y el consecuente aumento del nivel del mar.

La investigación básica, aplicada y de transferencia de tecnología, jugarán un papel relevante en la optimización de las capacidades de adaptación de las naciones. Tanto los gobiernos como las empresas, podrán entonces desarrollar soluciones que ayuden a la adaptación, así como evitar las inversiones en tecnologías o en infraestructura que sean incapaces de tomar en cuenta al cambio climático. Obviamente, el cambio climático con sus efectos en el calentamiento global y su injerencia en los océanos han tenido su repercusión y por lo tanto se debe hacer un gran esfuerzo para su mitigación y/o adaptación a ella. Hoy en día, el nivel del mar está aumentando rápidamente a medida que el clima de la tierra se calienta. Es en los océanos y cerca

de él donde se encuentra infraestructura construida con elementos metálicos; y es por eso que en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Veracruzana se trabaja para hallar alternativas y propuestas ante la siguiente interrogante: ¿Qué nuevos procesos mecánicos de degradación de los materiales así como propuestas de control y prevención podrían estar involucrados ante esta latente situación?

Por mencionar alguna problemática, la vida marina y los elementos metálicos sumergidos podrían ser afectados a causa de los cambios en el océano, a causa del calentamiento global y otros cambios como la contaminación. A medida que gases invernadero como el dióxido de carbono se disuelven en el agua marina, el océano se hace más ácido, lo que podría tener un gran impacto para la vida marina así como infraestructura metálica que se encuentre en ese ambiente. Obviamente el agua de mar no llegará a ser tan ácida. Durante los últimos 150 años ha llegado a ser sólo levemente más ácida. Continuará haciéndose más ácida, pero muy lentamente. Los científicos sospechan que hasta un pequeño cambio puede representar una gran diferencia para todo lo que se encuentre sumergido en el mar.

Un punto importante, por mencionar entre varias variables, es la formación, en los corales de los arrecifes así como en la superficie de los metales en agua de mar, de carbonato de calcio que proporciona una capa protectora a estos metales y que al acidificarse este ambiente; estaría degradándola. Es por eso que es de gran interés el estudio del impacto de agua más ácida sobre la formación de estos carbonatos. Si bien es cierto que los mecanismos de corrosión han sido estudiados para muchos metales en ambiente marino, estos se han realizado desde muchos años atrás donde las condiciones eran distintas y no se tomaron en cuenta los efectos de este calentamiento global, enmarcado en un cambio climático con la variabilidad espacio-temporal. Varios trabajos se han presentado en foros internacionales y muchos más se han publicado con el interés, todavía, de conocer el comportamiento de algunos materiales en ambiente marino. En 2007, después de que se creía que el acero estaba bien estudiado en el mar, encontraron que la transición de la superficie topográfica y los procesos electroquímicos que se estaban llevando a cabo no estaban bien entendidos. Este trabajo publicado pudiera estar presentando pequeñas facetas de que las variables existentes en el ambiente marino han estado cambiando en los

últimos 50 años y que se tiene una área de oportunidad para realizar trabajo de investigación en los metales de uso común en este ambiente. Otros autores publicaron un número especial, en una revista de reconocido prestigio, invitando a investigadores reconocidos actualmente sobre el tema del cambio climático y su relación con la corrosión, quedando abiertas las áreas de oportunidad en esta temática.

Así pues, se tiene el interés y se ha venido trabajando sobre el efecto que ha causado la variación del cambio climático y su posible relación con los parámetros fisicoquímicos del agua de mar, como indicio de la variabilidad espacio-temporal, y lo que esto pueda estar causando. Se ha estado investigando la disminución de la eficiencia de los sistemas de protección catódica sumergidos en ambiente marino así como de los recubrimientos utilizados en este medio, a través de la identificación de posibles cambios mecánicos de degradación en la formación o degradación de productos calcáreos sobre estos sistemas. De la misma manera, se tiene identificado la mejora de algunos sistemas de recubrimiento a través de la adición de partículas nanoestructuradas y que han proporcionado mejor desempeño y eficiencia.

- Ávila-Hernández, E., Drozco-Cruz, R. (2013). Efecto de la variabilidad estacional en el mecanismo de corrosión de metales sumergidos en ambiente marino. Tesis de Maestría en Ingeniería de Corrosión. Universidad Veracruzana.
- IPCC, 2014: *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.
- Jeffrey, R. and Melchers, R. (2007). The changing topography of corroding mild steel surfaces in seawater, *Corrosion Science*. 49 (5): 2270-2288.
- Lighting the Way-toward a Sustainable Energy Future, InterAcademy Council, October 2007, [www. Interacademycouncil.net](http://www.interacademycouncil.net)
- Marín Romero, D. A., Drozco-Cruz, R.(2013). Efecto de la variabilidad estacional en los parámetros fisicoquímicos del agua de mar y sus repercusiones sobre sistemas de protección catódica. Tesis de Maestría en Ingeniería de Corrosión. Universidad Veracruzana.
- Murray, James W. (2000). The Oceans. M. C. Jacobson, R. J. Charlson, H. Rodhe, G. H. Orians, Eds. *Earth System Science, from Biogeochemical Cycles to Global Change*. Vol. 72, (pp.230-278) International Geophysics.
- Drozco-Cruz, R., Ávila, E., Mejía, E., *et al.* (2017). In situ corrosion study of copper and copper alloys exposed to natural seawater of the Veracruz port (Gulf of México)", *Int. J. Electrochem. Sci.* 12 (4), pp. 3133-3152.
- Drozco-Cruz, R., Bohórquez-Rico, J. P., Marin, D., *et al.* (2023). *Effect of seawater pH variation on the growth of calcareous deposits and its effect on an impressed current cathodic protection system. J Solid State Electrochem.* <https://doi.org/10.1007/s10008-023-05581-z>
- Valdez Salas B., Schorr Wiener M. (2010). "Relationship of Corrosion with Global Warming and Climate Change", *Corrosion Engineering, Science and Technology*. 45 (1), 1, DOI:10.1179/147842210X12635511700839

Membresía 014

Presidente de la SMEQ
2019-2021

El Dr. Bernardo A. Frontana Uribe, cursó la Licenciatura en Química (1989-1993) y la Maestría en Química Orgánica (1993-1995) en la Facultad de Química-UNAM. Realizó sus estudios de Doctorado en Ciencias Químicas en la Universidad de Rennes I en Francia (1995-1999) en electrosíntesis de compuestos heterocíclicos. Al término de su doctorado, en el año 1999 se incorporó al Instituto de Química de la UNAM para crear el Laboratorio de Electroquímica y Electrosíntesis. Posteriormente realizó una estancia post-doctoral (2005-2006) en la Universidad de Freiburg Alemania con una beca conjunta de la DAAD, y de la UNAM en el área de electrosíntesis de polímeros conductores. Realizó estancias de investigación en la Universidad de Bonn Alemania (1999), la Universidad de California Santa Barbara EUA (2003), Freiburg Alemania (2005), Mainz (2017-2018). Es Investigador Titular C definitivo del Instituto de Química UNAM e Investigador Nacional Nivel III desde el 2017 y hasta la fecha. Desde el año 2009 está comisionado en el Centro Conjunto



de Investigación en Química Sustentable UAEMéx-UNAM (CCIQS) ubicado en la ciudad de Toluca, siendo el investigador responsable del Laboratorio de Electroquímica y Electrosíntesis.

Ha participado con la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ) como tesorero (2000-2004), como secretario (2012) y vocal (2013). En el año 2012 fue copresidente del XXVII congreso de la SMEQ y 5th meeting of the Mexican Section of the ECS y presidente de la SMEQ en el periodo 2019-2021. Además, ha participado como vicevocal académico (2011-2013) y como vocal académico (2013-2014) en la Sociedad Química de México. Fue coordinador académico del CCIQS en dos periodos (2015-2016 y 2022-2024).

DR. BERNARDO A. FRONTANA URIBE

En su producción científica destacan: 97 artículos en revistas con arbitraje internacional y 10 capítulos en libro publicados, un libro como coautor. Ha dirigido 46 Tesis de Licenciatura, 23 de Maestría y 6 de doctorado. Ganó del Premio Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de México en el año 2019 y el Premio Nacional de Electroquímica 2022. Cuenta con 3571 citas totales sin autocitas y tiene un nivel H: 22 (Scopus). Sus líneas de investigación se

centran en Síntesis de moléculas orgánicas empleando electroquímica (electrosíntesis orgánica), Electrosíntesis de polímeros conductores para aplicaciones en fotovoltaica y sensores, Electroanálisis y tratamiento de aguas residuales con compuestos orgánicos mediante procesos oxidación avanzados.



La electroquímica aplicada a la química orgánica sintética ha tenido un desarrollo muy importante en los últimos 10 años y se ha reconocido como una herramienta de la química verde y sustentable que permite realizar transformaciones redox sin emplear oxidantes o reductores costosos, tóxicos y difíciles de desechar una vez que se han agotado (<https://doi.org/10.1039/C0GG000382D>, <https://doi.org/10.1021/acscentsci.6b00091>). En este contexto la electrosíntesis ha logrado posicionarse en las técnicas que las empresas están hoy en día buscando para bajar costos y aumentar

la seguridad de sus procesos. Además, la academia encuentra cada vez más transformaciones que se pueden realizar siendo posible llevar a cabo reacciones electrofílicas, nucleofílicas, de radicales libres, de generación de bases o ácidos, de electrocatálisis y de catálisis redox molecular, todas ellas con ventajas en consumo de energía y seguridad (<https://doi.org/10.1002/tcr.202100056>). Estas ventajas de la electrosíntesis auguran un futuro prometedor para ser parte de las herramientas que el químico cuenta para construir moléculas y transformarlas.



http://www.cciqs.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=47%3Aorganica-alias&catid=1%3Alatest-news&Itemid=95

Email: bafrontu@unam.mx

Membresía 015

Presidente de la SMEQ
2021-2023



El Dr. José Ángel Cabral Miramontes, nació en la Ciudad de Durango, Durango, el 16 de abril de 1980, es hijo de Graciela Miramontes Rentería y José Ángel Cabral Flores, es el mayor de cinco hermanos, Leticia, Cecilia, Juan Pablo y Noé, toda su infancia y adolescencia vivió en el Barrio de Analco, de la ciudad de Durango, el cual es el Barrio más antiguo de toda la Ciudad. Se casó con Blanca Yamel Medina Alvarado, en 2004 y tienen dos hijos Tadeo y Valentina. Durante su infancia vivió un tiempo con sus abuelos o los visitaba cada fin de semana y le gustaba pasear con su abuelo paterno Santos Cabral, agarrar pájaros cantores como gorriones y chenchos (cenzontles), cortar nopalitos y tunas en el cerro de los Remedios de la Ciudad Capital. Su abuelo Santos Cabral, le platicaba que había participado en la revolución mexicana. Curso su educación básica en escuelas públicas de la localidad, la escuela primaria, la curso en el centro Escolar Miguel Hidalgo #20, que se encuentra a un costado del Templo de Analco, de ese mismo Barrio, la secundaria, la curso en la Escuela Secundaria Técnica #19 (EST 19), donde como preparación técnica ingreso al taller de electrónica. Durante este periodo

de educación secundaria, comenzó a trabajar con su tío Enrique Miramontes, en un taller de herrería, al cual acudía por las mañanas antes de la escuela.

La preparatoria, la realizó en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios #89 (CBTIS 89), donde también curso el Bachillerato Técnico en electrónica. Al final de la escuela secundaria comenzó a trabajar en un taller de tapicería cerca de su casa, donde trabajo por cerca de 5 años, luego trabajó en un taller de carpintería durante parte del bachillerato y toda la ingeniería hasta finalizarla, a estos talleres acudía ya fuera antes o después de la escuela según fuera su horario. Durante el final del bachillerato (1997) se unió a un grupo de danza de palma tradicional de matachines llamado "Danza de Granada", de la que también formaban parte una gran cantidad de familiares, como su padre, hermanos y algunos tíos y primos.

DR. JOSE A. CABRAL MIRAMONTES

Actualmente es capitán de dicha danza y cuenta con 26 años realizando esta actividad los días 2 y 3 de mayo, que es la festividad de la Santa Cruz, en la Calle Granada del Barrio de Analco de la Ciudad de Durango.

Se formó como Ingeniero en Ciencias de Materiales en la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) donde ingresó en enero de 1999, graduándose en junio de 2003. En esta etapa conoció en cuarto semestre de la Ingeniería a Blanca Yamel Medina Alvarado, con quien se casó en 2004 y tuvieron dos Hijos, Tadeo (2005) y Valentina (2010). Al final de la ingeniería realizó su servicio social y prácticas profesionales en el Cerro de Mercado, que es una mina de extracción de mineral de Hierro que se ubica en la ciudad de Durango y una de las razones por las que se fundó la Ciudad. Actualmente la mina Cerro de Mercado sigue produciendo mineral de Hierro para diferentes fundiciones del País.

El Dr. Cabral Miramontes, tiene como pasatiempos favoritos, realizar caminatas en la sierra de Durango, para ir a pescar bagres y lobinas a los ríos y presas de la localidad, también le gusta jugar frontón con sus hijos, hermanos y sobrinos. Adicionalmente le gusta asistir a las corridas de toros con su hermano Juan Pablo, y su papá y le gustan las peleas de Box. Sigue participando activamente en la Danza de Granada cada año y en 2022 comenzó a aprender a tocar el violín para tocar sones de la Danza.

Obtuvo la Maestría en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) unidad Querétaro en 2005, donde trabajó con los Doctores Francisco Javier Espinoza Beltrán (QEPD) Y Oscar Barceinas Sánchez, de CICATA-Qro, en la Tesis relacionada con metalurgia de polvos. En este periodo también formó parte de un equipo de básquetbol de CINVESTAV, y jugaba en la liga municipal del Santa Rosa Jauregui, Querétaro, donde quedaron en tercer lugar en el torneo.

Realizó los estudios de Doctorado en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C. (CIMAV) en Chihuahua de 2006 a 2010, donde trabajó con el Dr. José Chacón Nava, como director de tesis de Doctorado, adicionalmente, participaba activamente durante este periodo, en las actividades del grupo de corrosión y protección del CIMAV, trabajando con los Doctores Alberto Martínez Villafañe, Facundo Almeraya Calderón y Citlalli Gaona Tiburcio, y el M.C. Adán Borunda Terrazas, dichas actividades incluían: servicios a la industria, cursos de verano y licenciatura, entre otras actividades.

Realizó una estancia posdoctoral de 2010 a 2012 en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) unidad Querétaro, nuevamente trabajando con él Dr. Francisco Javier Espinoza Beltrán (QEPD) y con el Dr. Carlos Poblano Salas, de CIATEQ, trabajando en el proyecto "Nuevas tecnologías en recubrimientos para aplicaciones en turbinas de vapor utilizadas en la generación de energía eléctrica". Donde era el encargado de operar y aplicar los recubrimientos resistentes a altas temperaturas a base de materiales CERMET y cerámicos para generar barreras térmicas. Su hija Valentina Cabral, nace en la ciudad de Querétaro, durante la realización de la estancia posdoctoral.

Es profesor Titular A de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, desde 2012. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I desde 2011. Ha publicado 42 trabajos en revistas indizadas, de circulación internacional y con estricto arbitraje, 25 trabajos en revistas arbitradas de circulación internacional y 12 capítulos de libros publicados, con 450 citas e índice H 13. Cuenta con un modelo de utilidad otorgada en 2022 por el IMPI y 3 patentes en trámite en este mismo organismo. Ha dirigido 3 tesis de Doctorado, 8 tesis de Maestría y 3 tesis de

Licenciatura, más de 70 participaciones en congresos nacionales e internacionales, ha impartido 5 conferencias magistrales a nivel internacional y 18 conferencias plenarias a nivel nacional, también ha impartido docencia en más de 90 cursos de licenciatura y posgrado.

Como distinciones, el Dr. Cabral Miramontes, fue Presidente del Comité Ejecutivo de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, SMEQ para el periodo 2021 - 2023, Vicepresidente del Comité Ejecutivo de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, SMEQ para el periodo 2019 - 2021, Tesorero de la Sociedad Mexicana de Electroquímica, SMEQ para los periodos 2013 - 2015, 2015 - 2017 y 2017 - 2019, adicionalmente fue Secretario de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción (ALCONPAT) en el periodo 2016 - 2018, además de contar con perfil PROMEP de 2013 a la fecha, y trabajar en el Cuerpo Académico UANL-CA-316 Consolidado "Deterioro e integridad de Materiales Compuestos" liderado por la Dra. Citlalli Gaona.

Su primera participación en el Congreso Nacional de la SMEQ fue en 2007 en la Ciudad de Pachuca, Hidalgo, donde presentó un trabajo relacionado con sus tesis de Maestría y obtuvo el primer lugar del concurso de posters en esa categoría, y desde entonces no ha dejado de asistir a los congresos de la SMEQ.

Adicionalmente ha trabajado en los comités editoriales de diferentes revistas de manera internacional como son: *Frontiers in Materials*, *Journal of Solid State Electrochemistry*, *ECS Transaction* Vol. 110, Vol. 106, Vol. 101 y Vol. 94, y de manera nacional en las revistas *Memorias del Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica* y *Boletín Dipolo*.

La colaboración con la industria es muy amplia y ha desarrollado proyectos de investigación e innovación (CONACYT-ciencia básica, PEI, PAICYT), y un gran número de

servicios y asesorías en conjunto con ese sector. Los campos de investigación a los que se dedica actualmente son: recubrimientos fabricados por rociado térmico HVDF y APS para aplicaciones en alta temperatura y resistentes al desgaste, anodizado de aleaciones de aluminio y titanio con soluciones ambientalmente amigables, fatiga en materiales aeronáuticos como materiales compuestos, aluminio y titanio y pruebas no destructivas aplicadas a la industria aeronáutica.

RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

La investigación desarrollada por el Dr. Cabral Miramontes, ha permitido generar productos de investigación de frontera y ciencia básica que se encuentran dentro de los programas Nacionales, donde se buscan materiales y procesos amigables con el medio ambiente que cumplan con las regulaciones medioambientales y de salud, ya que juegan un papel muy importante en la selección de nuevos materiales o aleaciones.

Las principales aportaciones científicas son en el área de tratamiento de superficies por la aplicación de recubrimientos metálicos, CERMETS y cerámicos por diferentes técnicas de rociado térmico entre las que destacan Oxy-combustible de alta velocidad (HVDF), plasma atmosférico (APS) y anodizado de aleaciones de aluminio y titanio. En el área de rociado térmico se ha trabajado en aplicación de recubrimientos de aleaciones compuestas por MCrAlY, Base Ni y WC-Co-VC, por el método de HVDF y APS; con estos recubrimientos se trata de sustituir la utilización de Cr^{6+} , ya que es un compuesto cancerígeno y dañino para la salud y el medio ambiente, de esta línea de investigación y de estos recubrimientos se cuenta con 6 publicaciones en revistas indizadas JCR y 2 patentes en trámite.

En el sector aeronáutico se busca el cambio de sustancias químicas que son nocivas para la salud como es en el proceso de anodizado de aleaciones de aluminio donde se está planteando utilizar ácido cítrico como sustituto del ácido sulfúrico y con esto conseguir una regulación tanto medio ambiental como para la

salud. En el área de anodizado se ha trabajado con aleaciones de las series 2XXX, 6XXX, 7XXX y Aleaciones Aluminio-Litio tratando de sustituir métodos convencionales de anodizado con ácido sulfúrico por ácido cítrico que es un químico catalogado como ambientalmente amigable y no dañino para la salud. En esta línea de investigación se tienen 6 trabajos publicados en revistas indizadas en JCR.

Los proyectos que se han llevado a cabo a lo largo de estos años tienen como objetivo resolver problemas en la industria metal mecánica, automotriz, aeronáutica y química, así como generar nuevo conocimiento y capacitar a buenos profesionistas. Los resultados de estos proyectos tendrán un impacto social, académico e industrial. Con la creación de modelos de transferencia de conocimientos enfocados en el sector industrial, la UANL ha logrado impulsar el crecimiento económico y social del Estado de Nuevo León y a nivel nacional.

La mayoría de las contribuciones científicas se encuentran en el campo de la ciencia e ingeniería de corrosión, donde se han formado nuevos investigadores con un perfil académico sólido y una visión que les permite tener alto nivel en el campo de los materiales y, desde luego, tener las habilidades para desarrollar investigación, innovación, publicación y contribuir a una mejor sociedad.

Membresía 016

Presidenta de la SMEQ 2023-2025

La Dra. Gaona, nació y estudió en la Cd. de México, donde desde la adolescencia mostró gran afición por la lectura y la ciencia, poco a poco se fue decantando por la química y muy especialmente por la metalurgia. Durante su educación media, recibió la formación de técnico laboratorista en el área de química. Tiene Doctorado en Ciencia de Materiales (CIMAV), siendo la primera mujer graduada en este programa, Maestría en Metalurgia (UNAM-FQ) e Ingeniería en Metalurgia (UAM-A). Desde que inició su formación dirigió su interés hacia el aprendizaje de las propiedades y aplicaciones de los metales, y dentro de ese ámbito la corrosión ha sido su área de estudio principal, a la que ha dedicado más de 30 años. Su formación y desarrollo en esas ramas de la ciencia empezó y estuvo acompañada de reconocidos y destacados investigadores nacionales por todos conocidos, como el Dr. Mario Romero Romo (primer profesor en corrosión), Dr. Juan Genescá Llongueras, Dr. Jorge Uruchurtu, Dr. José Ma. Malo Tamayo y Dr. Enrique Martínez, con quienes dió sus primeros pasos en el servicio a la industria y el desarrollo de proyectos. La apertura al estudio de los concretos surgió durante la realización de su tesis de licenciatura, con



el tema "Evaluación de la protección catódica con ánodos de sacrificio empleando electrólitos sólidos", abordando al mismo tiempo la temática de la protección catódica. Posteriormente, en la maestría y doctorado, se dedicó a la corrosión asistida por esfuerzo (SCC).

Durante su vida profesional, ha formado parte de la academia, impartiendo clases en universidades como la UAM-Azc, Universidad La Salle, UACH y UANL, y de centros de investigación como el CIMAV (Centro de Investigación en Materiales Avanzados), y el CIIA (Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica) de la UANL, donde actualmente labora como profesor investigador y es parte del Grupo de Corrosión y Protección, donde es Líder del Cuerpo Académico consolidado "Deterioro en integridad de materiales compuestos".

DRA. CITLALLI GAONA TIBURCIO

La Dra. Gaona, siempre ha estado fuertemente vinculada con la industria. Desde que cursó su licenciatura, y como parte de las prácticas semestrales que debían desarrollarse en las empresas, tuvo oportunidad de aprender y practicar en una amplia gama de temáticas como control de calidad en producción, metalografía, ensayos mecánicos, siderurgia, materiales no ferrosos, fundición, tratamientos térmicos y formado de metales. Thyssen Maratón, IMP, TAMSA, Lingobronce, Fundidora Panamericana, Detroit Industria Térmica e Eaton Ejes, fueron las empresas del ramo en las que realizó dichas prácticas, y gracias a lo cual diversificó sus conocimientos y habilidades, adentrándose en un mundo tecnológico que para esas épocas aún eran preferencialmente masculinos.

Una vez concluido el doctorado, y ya con algunos años de experiencia en el CIMAV como investigadora, a partir del año 1999 fue reconocida como miembro del SNII, y también se acreditó como Consultor Tecnológico del CONAHCYT. Actualmente también cuenta con Perfil Deseable por parte del Prodep.

En 2012 se incorporó a la UANL-FIME, Y dada su capacidad de trabajo en equipo, liderazgo y amplio conocimiento del quehacer en docencia e investigación, fue nombrada Coordinadora de Materiales del 2012 al 2014, y después Coordinadora del Posgrado de Aeronáutica de 2015 a 2019, donde dirigió la certificación de los programas de posgrado ante el PNPC del Conahcyt y el CIEES (Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior).

La Dra. Gaona, ha recibido varias distinciones a lo largo de su carrera, entre las que se encuentran el Highly Commended Award de Literati Awards for Excellence 2002 de Emerald, la Medalla al Mérito Universitario por el mejor Promedio en Ingeniería Metalúrgica de la UAM-A, y el Mérito de Posgrado por mejor Promedio en el Doctorado del CIMAV en el 2000. Es Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias desde el 2015, y en 2021 recibió el Galardón a la Excelencia Educativa, la Orden Dorada Magisterial y la distinción Doctor Honoris Causa por parte de la OIICE (Organización Internacional para la Inclusión y Calidad Educativa). Y este año ha sido elegida para recibir el Premio a la Trayectoria Nacional AMPP 2023, por parte de la Association for Materials Protection and Performance (AMPP) en reconocimiento a su destacada labor y logros científicos en Ciencias e Ingeniería de la Corrosión, los cuales han tenido un importante impacto nacional.

La Dra. Gaona ha construido una fuerte trayectoria en cuanto a colaboración con asociaciones académico científicas y con editoriales. Funge como Review Editor para "Electrochemistry" en "Frontiers in Chemistry Journal", para "Environmental Degradation of Materials" en "Frontiers in Materials Journal", y como Guest Editor en "Metals - MDPI" y "Hindawi". y en 2003 Vice-Chairmen de NACE Mexico Section. También es Editora del Boletín DIPOLD de la SMEQ desde 2019, el cual obtuvo su registro ISSN,

Entre las tareas sustantivas en la SMEQ ha sido: Vocal del Comité Ejecutivo en 2013-2015, Secretaria del Comité Ejecutivo en el periodo 2013-2015, Representante Titular de la División de Corrosión y Tratamiento de Superficies y Vicepresidente 2023-2025 de la SMEQ, y anteriormente fue Delegada por México ante el Internacional Corrosion Council (ICC)

Como parte de su proyección y colaboración internacional, la Dra. Gaona, ha participado en Redes de investigación nacionales e internacionales: Proyecto Duración de los FONDOS CYTED, Red Rehabilitar del CYTED, Red Iberoamericana para el Ciclo de Vida de Materiales que Operan a Temperatura Elevada PROMETED 2006-2009 No. Proyecto 306RTO283 FONDOS CYTED. Red Nacional de Aeronáutica - Conahcyt y la Red Nanociencias y Nanotecnología, en las cuales ha participado en proyectos, publicaciones y congresos. Y a través de ello, la Dra. Gaona, ha tenido la oportunidad de aprender y colaborar con destacados profesores y colegas de muchos estados de la República Mexicana, en distintas instituciones educativas y centros de investigación, y de países como España, Venezuela, Colombia, Chile, Brasil, Bulgaria y Estados Unidos.

Su gusto y afición por la enseñanza la han llevado a participar atendiendo alumnos en los distintos programas de verano, como el Provericyt de la UANL, el Programa Delfín, el Programa de Verano de la AMC, y el Programa

de Mujeres en la Ciencia del Conahcyt. Y como una comprometida formadora de recursos humanos, ha dirigido 12 tesis de Doctorado, 28 de Maestría y 14 de Licenciatura. También ha publicado **86** artículos indizados en JCR, y cuenta con un promedio de citas (897 citas en **Scopus** índice **H19**, i10=28, **scholar google** 1408 citas índice **H23**, i10=41), tiene registradas **4** solicitudes de patentes, un modelo de utilidad otorgado, y más de **400** artículos en extenso en congresos nacionales e internacionales, 1 libro como editora y **20** capítulos de libros. Ha sido organizadora de múltiples eventos y congresos, incluidos los de la SMEQ en 2003, 2016, 2020, 2022 y 2023. Adicionalmente, ha participado en diversos foros en la FAMEX (Feria Aeronáutica de la Fuerza Aérea Mexicana), ha impartido conferencias a nivel nacional e internacional, más de 150 cursos de licenciatura y posgrado, y programas de capacitación a la industria. Con la industria ha colaborado en el desarrollo de más de 30 Proyectos de Investigación y, 650 Servicios y Asesorías.

A partir de octubre del 2023, la Dra. Gaona empezará su gestión cargo de la presidencia de la Sociedad Mexicana de Electroquímica.

Dra. Citlalli Gaona Tiburcio

citlalli.gaonatbr@uanl.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9072-3090>

<https://www.researchgate.net/profile/C-Gaona-Tiburcio>

<https://sciprofiles.com/profile/CGaonaT>



Corrosión Electroquímica

Sus líneas de investigación están en torno a Corrosión electroquímica, Corrosión y protección, Diseño y selección de materiales, Análisis de fallas, Corrosión en concreto reforzado, Monitoreo de corrosión en plantas de proceso, Recubrimientos y Caracterización de aleaciones aeronáuticas.

Una de las líneas de investigación más consolidada por más de 30 años ha sido el deterioro por corrosión en estructuras de concreto reforzado, donde se han formado más de 50 profesionistas y a nivel nacional ha sido uno de los grupos con mayor presencia en este campo de investigación. Se ha contribuido en evaluar y monitorear estructuras como Chimeneas (Lázaro Cárdenas, Michoacán y en Chihuahua), Puentes (Sinaloa— “El Presidio” y “El Fuerte” y “El Baluarte”), Silos (Puerto de Veracruz) y Muelles (Puerto Topolobampo, Sinaloa y Altamira, Tamaulipas); estos últimos proyectos incluyeron la rehabilitación, los cuales fueron realizados con la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, a través del Instituto Mexicano del Transporte donde se inspeccionaron y evaluaron los muelles de Topolobampo y Altamira y se propuso su rehabilitación.

Durante todos estos años de investigación se ha contribuido en investigaciones de ciencia básica y aplicada

haciendo uso de materiales sustentables y ecológicos como es el uso de ceniza volante (Carboeléctricas), bagazo de caña de azúcar (ingenios azucareros de Veracruz y Sinaloa), escoria de alto horno (siderúrgicas como Altos Hornos de México en Coahuila), entre otros. Los materiales de desecho industrial conocidos como Materiales cementantes suplementarios (Supplementary Cementing Materials SCMS) sustitutos de cemento, para reducir la producción de CO_2 en la atmosfera de la industria cementera. Hoy en día se continua trabajando en esta línea de investigación en conjunto con instituciones como la Universidad Veracruzana (Xalapa), La UASLP y UAS.

En el sector automotriz y aeronáutico se busca el cambio de sustancias químicas que son nocivas para la salud como es en los procesos del pasivado de aceros inoxidables donde se usa ácido cítrico como sustituto del ácido nítrico y con ello tener una regulación para la salud. Las investigaciones que se han realizado a lo largo de estos años se busca contribuir en la solución de problemáticas que tiene la industria metal mecánica, automotriz, aeronáutica y química, así como contribuir en la generación de nuevo conocimiento y en la formación de buenos profesionistas y que estos resultados tengan un impacto Social, Académico e Industrial.

Las últimas publicaciones Internacionales Indizadas en JCR del 2020-2023:

2023

- ◇ Jesus Manuel Jaquez-Muñoz, Abril Castrejon, Manuel Lira, Erick Maldonado, Jose Cabral Maria Lara, Francisco Estupiñan, Demetrio Nieves, **Citlalli Gaona-Tiburcio**, Facundo Almeraya-Calderón. Corrosion Behavior of Aluminum-Carbon Fiber/Epoxy Sandwich Composite Exposed on NaCl solution. *Frontiers in Metals and Alloys- Sec. Metal Corrosion and Protection*. Volume 2 - 2023 | doi: 10.3389/ftmal.2023.1258941
- ◇ Almeraya-Calderón, F.; Jáquez-Muñoz, J.M.; Maldonado-Bandala, E.; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; Olgui-Coca, J.; Lopez-Leon, L.D.; Estupiñán-López, F.; Lira-Martínez, A.; **Gaona Tiburcio, C.** Corrosion Resistance of Titanium Alloys Anodized in Alkaline Solutions. *Metals* 2023, 13, 1510. <https://doi.org/10.3390/met13091510>
- ◇ Cerezo, H.R., **Tiburcio, C.G.**, Miramontes, J.A.C Facundo Almeraya-Calderón Electrochemical characterization of Al-Li alloys AA2099 and AA2055 for aeronautical applications: effect of thermomechanical treatments. *J Solid State Electrochem* (2023). <https://doi.org/10.1007/s10008-023-05592-w>
- ◇ Martínez-Aparicio, B., Martínez-Bastidas, D., **Gaona-Tiburcio, C.** Ulises Martín, José Cabral-Miramontes & Facundo Almeraya-Calderón Localized corrosion of 15–5 PH and 17–4 PH stainless steel in NaCl solution. *J Solid State Electrochem* (2023). <https://doi.org/10.1007/s10008-023-05593-9R>.
- ◇ Marvin Montoya-Rangel, Nelson F. Garza-Montes-de-Oca, **Citlalli Gaona-Tiburcio**, Facundo Almeraya-Calderón, Corrosion mechanism of advanced high strength dual-phase steels by electrochemical noise analysis in chloride solutions, *Materials Today Communications*, Volume 35, 2023,105663,<https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.105663>.
- ◇ Rivera-Cerezo, H.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Cabral-Miramontes, J.; Bautista-Margulis, R.G.; Nieves-Mendoza, D.; Maldonado-Bandala, E.; Estupiñán-López, F.; Almeraya-Calderón, F. Effect of Heat Treatment on the Electrochemical Behavior of AA2055 and AA2024 Alloys for Aeronautical Applications. *Metals* 2023, 13, 429. <https://doi.org/10.3390/met13020429>
- ◇ Villegas-Tovar, J.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Lara-Banda, M.; Maldonado-Bandala, E.; Baltazar-Zamora, M.A.; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; Olguin-Coca, J.; Estupiñán-Lopez, F.; Almeraya-Calderón, F. Electrochemical Corrosion Behavior of Passivated Precipitation Hardening Stainless Steels for Aerospace Applications. *Metals* 2023, 13, 835. <https://doi.org/10.3390/met13050835>
- ◇ Jáquez-Muñoz, J.M.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Méndez-Ramírez, C.T.; Baltazar-Zamora, M.Á.; Estupinán-López, F.; Bautista-Margulis, R.G.; Cuevas-Rodríguez, J.; Flores-De los Rios, J.P.; Almeraya-Calderón, F. Corrosion of Titanium Alloys Anodized Using Electrochemical Techniques. *Metals* 2023, 13, 476. <https://doi.org/10.3390/met13030476>
- ◇ Estupinán-López, F.; Orquiz-Muela, C.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Cabral-Miramontes, J.; Bautista-Margulis, R.G.; Nieves-Mendoza, D.; Maldonado-Bandala, E.; Almeraya-Calderón, F.; Lopes, A.J. Oxidation Kinetics of Ti-6Al-4V Alloys by Conventional and Electron Beam Additive Manufacturing. *Materials* 2023, 16, 1187. <https://doi.org/10.3390/ma16031187>

2022

- ◇ J. Gutiérrez-Menchaca, J. A. Cabral-Miramontes, A. M. Garay-Tapia, D. Torres-Torres,**C. GaonaTiburcio**, J.M. Jaquez-Muñoz, F. Almeraya-Calderón. *Int. J. Electrochem. Sci.*, 17 (2022) Article Number: 221038, doi: 10.20964/2022.10.0755 (F.I = 1.765-Q3).
- ◇ Miramontes, J.C.; **Gaona Tiburcio, C.**; García Mata, E.; Esneider Alcála, M.Á.; Maldonado-Bandala, E.; Lara-Banda, M.; Nieves-Mendoza, D.; Olguín-Coca, J.; Zambrano-Robledo, P.; López-León, L.D.; Almeraya Calderón, F. Corrosion Resistance of Aluminum Alloy AA2024 with Hard Anodizing in Sulfuric Acid-Free Solution. *Materials* 2022, 15, 6401. <https://doi.org/10.3390/ma15186401> (F.I = 3.748-Q1).
- ◇ **C. Gaona Tiburcio**, D. SamaniegoGámez, J.M. JáquezMuñoz, M.A. BaltazarZamora, L. Landa-Ruiz, A. LiraMartínez, J.P. FloresDe los Rios, J. CabralMiramontes, F. Estupinán-López, F. AlmerayaCalderon. Frequency-Time Domain Analysis of Electrochemical Noise of Passivated AM350 Stainless Steel for Aeronautical Applications *Int. J. Electrochem. Sci.*, 17 (2022) Article Number: 220950, doi: 10.20964/2022.09.49 (F.I = 1.765-Q3).
- ◇ F. Almeraya-Calderón, Jesús M. Jáquez-Muñoz, M. Lara-Banda, P. Zambrano-Robledo, J. A. Cabral-Miramontes., Alejandro Lira-Martínez, F. Estupinán-López., **C. Gaona Tiburcio**. Corrosion Behavior of Titanium and Titanium Alloys in Ringer´s Solution. *Int. J. Electrochem. Sci.*, 17 (2022) Article Number: 220751, doi: 10.20964/2022.07.55 (F.I = 1.765-Q3).
- ◇ Almeraya-Calderón, F.; Samaniego-Gámez, D.; Maldonado-Bandala, E.; Nieves-Mendoza, D.; Olguín-Coca, J.; Jáquez-Muñoz, J.M.; Cabral-Miramontes, J.; Flores-De los Rios, J.P.; Bautista-Margulis, R.G.; **Gaona-Tiburcio, C.** Corrosion Behavior of Passivated Martensitic and Semi-Austenitic Precipitation Hardening Stainless Steel. *Metals* 2022, 12, 1033. <https://doi.org/10.3390/met12061033>(F.I = 2.351-Q2).
- ◇ Samaniego-Gámez, D.; Almeraya-Calderón, F.;Chacón-Nava, J.;Maldonado-Bandala, E.; Nieves-Mendoza, D.;Flores-De los Rios, J.P.;Jáquez-Muñoz, J.M.; Delgado, A.D.;**Gaona-Tiburcio, C.** Corrosion Behavior of Passivated CUSTOM450 and AM350 Stainless Steels For Aeronautical Applications. *Metals* 2022, 12, 666. <https://doi.org/10.3390/met12040666> (F.I = 2.351-Q2).
- ◇ Jáquez-Muñoz, J.M.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Chacón-Nava, J.; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; Maldonado-Bandala, E.; Delgado, A.D.; Flores-De los Rios, J.P.; Bocchetta, P.; Almeraya-Calderón, F. Electrochemical Corrosion of Titanium and Titanium Alloys Anodized in H2SO4 and H3PO4 Solutions. *Coatings* 2022, 12, 325. <https://doi.org/10.3390/coatings12030325>. (F.I = 2.881-Q2).

Las últimas publicaciones Internacionales Indizadas en JCR del 2020-2023:

2021

- ◇ Cabral-Miramontes, J.; Almeraya-Calderón, F.; López, F.E.; Lara Banda, M.; Olguín-Coca, J.; López-León, L.D.; Castañeda-Robles, I.; Alcalá, M.Á.E.; Zambrano-Robledo, P.; **Gaona-Tiburcio, C.** Citric Acid as an Alternative to Sulfuric Acid for the Hard-Anodizing of AA6061. *Metals* 2021, 11, 1838. <https://doi.org/10.3390/met1111838> (F.I = 2.351-Q2).
- ◇ Samaniego-Gómez, P.D.; Almeraya-Calderon, F.; Maldonado-Bandala, E.; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; Olguin-Coca, J.; Lopez-Leon, L.D.; Silva Vidaurri, L.G.; Zambrano-Robledo, P.; **Gaona-Tiburcio, C.** Corrosion Behavior of AA2055 Aluminum-Lithium Alloys Anodized in the Presence of Sulfuric Acid Solution. *Coatings* 2021, 11, 1278. <https://doi.org/10.3390/coatings11111278>. (F.I = 2.881-Q2).
- ◇ Estupiñan-López, F.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Jáquez-Muñoz, J.; Zambrano-Robledo, P.; Maldonado-Bandala, E.; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; D. Delgado, A.; Flores-De los Rios, J.P.; Almeraya-Calderón, F. A Comparative Study of Corrosion AA6061 and AISi10Mg Alloys Produced by Extruded and Additive Manufacturing. *Materials* 2021, 14, 5793. <https://doi.org/10.3390/ma14195793> (F.I = 3.623-Q2).
- ◇ Jáquez-Muñoz J, **Gaona-Tiburcio C**, Lira-Martinez A, Zambrano-Robledo P, Maldonado-Bandala E, Samaniego-Gomez D, Nieves-Mendoza D, Olguin-Coca J, Estupiñan-Lopez F, Almeraya-Calderon F. Susceptibility to Pitting Corrosion of Ti-CP2, Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo, and Ti-6Al-4V Alloys for Aeronautical Applications. *Metals*. 2021; 11(7):1002. <https://doi.org/10.3390/met11071002> (F.I = 2.351-Q2).
- ◇ García-Contreras, J.; **Gaona-Tiburcio, C.**; López-Gazares, I.; Sánchez-Díaz, G.; Ibarra Castillo, J.C.; Jáquez-Muñoz, J.; Nieves-Mendoza, D.; Maldonado-Bandala, E.; Olguín-Coca, J.; López-León, L.D.; Almeraya-Calderón, F. Effect of Cathodic Protection on Reinforced Concrete with Fly Ash Using Electrochemical Noise. *Materials* 2021, 14, 2438. <https://doi.org/10.3390/ma14092438> (F.I = 3.623-Q2).
- ◇ Jáquez-Muñoz, J.M.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; Maldonado-Bandala, E.; Olguín-Coca, J.; López-León, L.D.; Flores-De los Rios, J.P.; Almeraya-Calderón, F. Frequency Analysis of Transients in Electrochemical Noise of Superalloys Waspaloy and Ultimet *Metals* 2021, 11, 702. <https://doi.org/10.3390/met11050702> (F.I = 2.117-Q2).
- ◇ Jáquez-Muñoz, J.M.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; Maldonado-Bandala, E.; Olguín-Coca, J.; López-León, L.D.; Flores-De los Rios, J.P.; Almeraya-Calderón, F. Electrochemical Noise Analysis of the Corrosion of Titanium Alloys in NaCl and H₂SO₄ Solutions. *Metals* 2021, 11, 105. <https://doi.org/10.3390/met11010105> (F.I = 2.117-Q2).

2020

- ◇ Pedro Samaniego-Gómez, Facundo Almeraya-Calderón, Ulises Martin, Jacob Röss, **Citlalli Gaona-Tiburcio**, Luis Silva-Vidaurri, José Cabral-Miramontes, José M. Bastidas, José G. Chacón-Nava, David M. Bastidas. Effect of sealing treatment on the corrosion behavior of anodized AA2099 aluminum-lithium alloy. *Revista de Metalurgia*. October–December 2020, 56(4), e180. doi.org/10.3989/revmetalm.180. (F.I = 0.540-Q3).
- ◇ De la Garza-Ramos, M.A.; Estupiñan-Lopez, F.H.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Beltrán-Novelo, L.G.; Zambrano-Robledo, P.; Cabral-Miramontes, J.; Almeraya-Calderón, F. Electrochemical Behavior of Ti6Al4V Alloy Used in Dental Implants Immersed in *Streptococcus gordonii* and *Fusobacterium nucleatum* Solutions. *Materials* 2020, 13, 4185. doi.org/10.3390/ma13184185 (F.I = 3.057-Q2).
- ◇ Montoya-Rangel, M.; Garza-Montes de Oca, N.; **Gaona-Tiburcio, C.**; Colás, R.; Cabral-Miramontes, J.; Nieves-Mendoza, D.; Maldonado-Bandala, E.; Chacón-Nava, J.; Almeraya-Calderón, F. Electrochemical Noise Measurements of Advanced High-Strength Steels in Different Solutions. *Metals* 2020, 10, 1232. doi.org/10.3390/met10091232 (F.I = 2.117-Q2).
- ◇ Erick Maldonado-Bandala, Noema Higuereado-Moctezuma, Demetrio Nieves-Mendoza, **Citlalli Gaona-Tiburcio**, Patricia Zambrano-Robledo, Héctor Hernández-Martínez, and Facundo Almeraya-Calderón Corrosion behavior of AISI 1018 Carbon Steel in Localized Repairs of Mortars with Alkaline Cements and Engineered Cementitious Composites. *Materials* 2020, 13 (15) 33327. doi.org/10.3390/ma13153327 (F.I = 3.057-Q2).
- ◇ José A. Cabral-M, **Citlalli Gaona-Tiburcio**, Patricia Zambrano-Robledo, María Lara-Banda, Demetrio Nieves-M, Erick Maldonado-B, Francisco Estupiñan-L, José G. Chacón-Nava and Facundo Almeraya-Calderón. Corrosion resistance of hard coat anodized AA 6061 in citric-sulfuric solutions *Coatings* 2020, 10, 601; [doi:10.3390/coatings10060601](https://doi.org/10.3390/coatings10060601) (F.I = 2.436-Q2).
- ◇ María Lara-Banda, **Citlalli Gaona-Tiburcio**, Patricia Zambrano-Robledo, Marisol Delgado-E I, José A. Cabral-M, Demetrio Nieves-M, Erick Maldonado-B, Francisco Estupiñan-L, José G. Chacón-Nava and Facundo Almeraya-Calderón. Alternative to Nitric Acid Passivation of 15-5 and 17-4PH Stainless Steel Using Electrochemical Techniques. *Materials* 2020, 13, 2836; doi.org/10.3390/ma13122836 (F.I = 3.057-Q2).
- ◇ **C. Gaona-Tiburcio**, M. Montoya R., J.A. Cabral M., F. Estupiñan L., P. Zambrano R., R. Drozco C., J.G. Chacon-Nava, M.A. Baltazar Z., F. Almeraya-Calderon Corrosion Resistance of Multilayer Coatings Deposited by PVD on Inconel 718 Using Electrochemical Impedance Spectroscopy Technique. *Coatings* 2020, 10, 521; [doi:10.3390/coatings10060521](https://doi.org/10.3390/coatings10060521). (F.I = 2.436-Q2).
- ◇ Castorena-González J. H., Martín U., **Gaona-Tiburcio C.**, Núñez-Jáquez R. E., Almeraya-Calderón F. M., Bastidas J. M., Bastidas D. M. Modeling Steel Corrosion Failure in Reinforced Concrete by Cover Crack Width 3D FEM Analysis. *Frontiers in Materials*. 7, 2020, 41. [doi=10.3389/fmats.2020.00041](https://doi.org/10.3389/fmats.2020.00041). ISSN=2296-8016. (F.I = 2.705-Q2).





Sociedad Mexicana
de Electroquímica

Aniversario
40

