

JEAN SANABRIA CHINCHILLA

www.linkedin.com/in/jeansanabria

[jean.sanabria@ucr.ac.com](mailto:jean.sanabria@ucr.ac.cr)

EDUCACIÓN

- **Ph.D. / Química Analítica**
Texas A&M University, College Station, Texas, USA 2006
Tesis: "Hidrogenación Electrocatálitica de Compuestos Aromáticos Adsorbidos Químicamente en Superficies Ordenadas de Pd(100)" (Prof. M. P. Soriaga)
- **B.S. / Química**
Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 1997

INTERESES DE INVESTIGACIÓN

- Mejoramiento de materiales catalíticos para el desarrollo de ánodos y cátodos más activos, estables y baratos para aplicaciones en la transformación de energía por medios electroquímicos
- Uso de métodos electroquímicos como alternativas menos contaminantes y más económicas a los procesos convencionales de transformación (p.ej. síntesis electroquímica, generación de hidrógeno gaseoso, celdas electrolíticas).
- Análisis de superficie por métodos electroquímicos con énfasis en voltamperometría cíclica, voltamperometría de rotación de electrodo de disco, cronocoulometría y electroquímica acoplada a espectrometría de masas diferencial
- Ciencia de superficie con énfasis en electrocatálisis y sus aplicaciones en la generación de energía por medios electroquímicos
- Uso de técnicas espectroscópicas de electrones y métodos electroquímicos convencionales en la descripción de las propiedades de superficie de materiales catalíticos (p. ej. corrosión, activación, envenenamiento, formación de películas pasivas)
- Análisis de superficie por métodos de ultra-alto vacío con énfasis en espectroscopía de electrones Auger, difracción de electrones de baja energía, espectroscopía de alta resolución de pérdida de energía de electrones, y desorción a temperatura programada

EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN

04/2013-presente **Investigador, Universidad de Costa Rica, San Pedro, Costa Rica**

Centro de Investigación en Electroquímica y Energía Química (CELEQ)

Electrocatalisis, generación eléctrica por métodos electroquímicos, inmovilización de materiales sobre la superficie de electrodos.

- Evaluación de materiales de electrodo con estructuras macroporosas y su influencia en la distribución de productos y eficiencia Farádica en la reducción electroquímica de CO₂ a hidrocarburos y compuestos oxigenados
- Análisis electroquímico de arcillas como método para la clasificación de materiales arqueológicos

03/2012-04/2013 **Posición post-doctoral, California Institute of Technology, Pasadena, CA USA**

Prof. Nathan Lewis – Joint Center for Artificial Photosynthesis (JCAP)

Reducción electroquímica de CO₂ en electrodos policristalinos y monocristalinos de cobre.

- Investigación de la distribución final de productos generados durante la reducción de CO₂ identificando las especies durante la desorción de intermediarios previamente adsorbidos en la superficie del electrodo.
- Diseño de celda electroquímica para ser utilizada en la técnica de electroquímica acoplada a espectrometría de masas diferencial.

08/2010-05/2011 Científico de Investigación, Calera Corporation, Los Gatos, CA USA

Desarrollo de pruebas diagnósticas y de desempeño en celdas electrolíticas, a nivel de laboratorio, para verificar el correcto funcionamiento de las celdas homólogas, a nivel de planta piloto, utilizadas en la producción de NaOH a partir de soluciones salinas y de agua de mar.

- Colaboró en la disección metódica de las contribuciones de resistencia eléctrica en cada uno de los componentes de las celdas electrolíticas. Con la modificación de los elementos de más alta resistencia, el voltaje de operación de la celda se disminuyó en un 25 %.
- Desarrolló un método analítico para la cuantificación de los analitos presentes a la entrada y salida de la celda electrolítica para determinar la eficiencia de conversión de los reactivos en las cámaras del ánodo y cátodo. El método fue adoptado para propósitos de control de calidad.

12/2008-07/2010 Posición post-doctoral, University of Houston, Houston, TX USA

Prof. Peter Strasser

Síntesis y caracterización de catalíticos bimetálicos en soporte de carbono para ser probados como materiales de ánodo en la oxidación electroquímica de hidracina en celdas combustibles alcalinas con aplicaciones en la industria automotriz.

- Realizó la caracterización electroquímica de más de 100 muestras de catalíticos utilizando una combinación de un método electroquímico de alto desempeño de selección de materiales y voltamperometría de electrodo de rotación de disco (RDE, en Inglés). El material catalítico más activo está siendo probado en celdas combustibles a nivel industrial.
- Diseñó una celda electroquímica con control de temperatura para el instrumento electroquímico de alto desempeño de selección para reproducir las condiciones de operación de las celdas combustibles a nivel industrial. La compañía con la que se realizó la colaboración adquirió la nueva versión del aparato al final del proyecto.

06/2008-11/2008 Posición post-doctoral, Texas A&M University, College Station, TX USA

Profs. Marcella Y. Darensbourg & Manuel P. Soriaga

Modificación de superficie de electrodos metálicos con complejos organometálicos análogos del sitio activo de la enzima [FeFe]-hidrogenasa y conocido como un electrocatalítico homogéneo en la reducción de gas H₂ a partir de soluciones de ácido acético.

- Realizó el anclaje exitoso del complejo a un electrodo de Au (a través de una monocapa de auto ensamblamiento, SAM en Inglés) y verificó la actividad electrocatalítica del electrodo modificado utilizando voltamperometría cíclica en medio no acuoso. El electrodo modificado presentó gran estabilidad y funcionó como un catalítico heterogéneo en la evolución de gas H₂.
- Fue responsable del mantenimiento de tres instrumentos de análisis de superficie utilizados en el estudio de fenómenos de interfase líquido /sólido a través de una combinación de tecnología de ultra-alto vacío (UHV, en Inglés) y métodos electroquímicos convencionales.

06/2006-05/2008 Posición post-doctoral, Cornell University, Ithaca, NY USA

Prof. Héctor D. Abruña

Caracterización y prueba de materiales intermetálicos de PtBi con actividad catalítica para la electro-oxidación de metanol para aplicaciones de celdas combustibles.

- Estudió la estabilidad electroquímica y la actividad catalítica de compuestos intermetálicos PtBi durante la electro-oxidación de metanol utilizando métodos electroquímicos.
- Determinó la composición superficial de materiales intermetálicos utilizando el método cuantitativo de espectroscopía de electrones Auger y la estabilidad de las especies adsorbidas químicamente en la superficie por medio de desorción de temperatura programada (TPD, en Inglés).
- Realizó la reparación, mantenimiento y modificación de sistemas de ultra-alto vacío para re-establecer su funcionamiento desde un estado latente

07/2003-03/2004 Asistente de Investigación, Bonn University, Bonn, Germany

Prof. Helmut Baltruschat

Determinación de las rutas de reacción durante la hidrogenación y oxidación de moléculas aromáticas sobre electrodos de metales nobles.

- Identificó los productos electro-generados durante la oxidación y la hidrogenación electroquímica de mono-capas de moléculas aromáticas adsorbidas sobre electrodos policristalinos de Pt y Pd, monocristales de Pt y capas ultra-delgadas de Pd sobre Au utilizando electroquímica acoplada a espectrometría de masas diferencial (DEMS, en Inglés).

07/2000-05/2006 Asistente de investigación, Texas A&M University, College Station, TX USA

Prof. Manuel P. Soriaga

Estudio de la adsorción química y de la actividad electroquímica de moléculas aromáticas sobre electrodos de Pt y Pd como modelos para la inhibición de la corrosión.

- Determinó y comparó los modos vibracionales de superficie de monocapas de moléculas aromáticas adsorbidas químicamente sobre monocristales de Pd usando espectroscopía de alta resolución de pérdida de energía de electrones (HREELS, en Inglés) como función de la concentración de la molécula en disolución. Disoluciones diluidas produjeron monocapas adsorbidas químicamente con el anillo aromático paralelo a la superficie del electrodo mientras que disoluciones mas concentradas produjeron monocapas adsorbidas químicamente con el anillo aromático perpendicular a la superficie.
- Estudió las rutas de reacción durante la hidrogenación y oxidación de monocapas orgánicas sobre electrodos monocristalinos de Pd como función del potencial electroquímico utilizando una combinación de técnicas espectroscópicas de superficie (AES, LEED, HREELS) y métodos electroquímicos convencionales (voltamperometría cíclica, cronoamperometría). La orientación de las especies adsorbidas originalmente tiene un efecto directo en la distribución de los productos finales durante la reacción electroquímica.

06/1998-02/1999 Supervisor de control de calidad, Joyas y Cueros de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

Responsable del control de calidad de los baños de electroplateado utilizados en la producción de joyería.

- Desarrolló los procedimientos de análisis para los baños de pre-tratamiento y de electroplateado.
- Entrenó y supervisó dos técnicos en el análisis rutinario de las líneas de electroplateado.

EXPERIENCIA DOCENTE**05/2013-presente Profesor interino, Universidad de Costa Rica, San Pedro, San José**

- Labores docentes impartiendo cursos de servicio y de la carrera de Química a nivel de grado y posgrado

07/2000-05/2006 Asistente de laboratorio, Texas A&M University, College Station, TX USA

- Laboratorios de Química Analítica y Química General

03/1999-08/1999 Profesor Adjunto, Universidad Latina de Costa Rica, San José, Costa Rica

- Labores docentes en los cursos de Fundamentos de Química para Ingenieros y Materiales Ópticos para Optometría

PREMIOS Y AFILIACIONES

- Distinguished Graduate Student Award (Teaching), Texas A&M University, USA (2005)
- Good Neighbor Scholarship, Texas A&M University, USA (2003, 2005)
- Graduate Fellowship, German Academic Exchange Service (2003, Germany)
- American Chemical Society (miembro desde el 2003)

PUBLICACIONES

- Baricuatro, J.H.; Kim, Y.-G.; Saadi, F.H.; McCrory, C.C.L.; Sanabria-Chinchilla, J.; Crouthers, D.; Darensbourg, M.Y.; Soriaga, M.P. "Heterogenization of water-insoluble molecular complex for catalysis of the proton-reduction reaction in highly acidic aqueous solutions" *Electrocatalysis*, 2014, *en impresión*.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Javier, A.; Crouthers, D.; Baricuatro, J.H.; Darensbourg, M.; Soriaga, M.P. "Immobilization-enable proton reduction catalysis by di-iron hydrogenase mimic" *Electrocatalysis*, 2014, 5, 5-7.
- Sakamoto, T.; Asazawa, K.; Sanabria-Chinchilla, J.; Martinez, U.; Halevi, B.; Atanassov, P.; Strasser, P., Tanaka, H. "Combinatorial discovery of Ni-based binary and ternary catalysts for hydrazine electrooxidation for use in anion Exchange membrane fuel cells" *J. Power Sources*, 2014, 247, 605-611.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Chen, X., Li, D., Soriaga, M.P. "Chemisorption-isotherm measurements at electrode surfaces by quantitative high-resolution electron energy loss spectroscopy" *Electrocatalysis*, 2013, 4, 101-103.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Liu, T.; Thomas, C.M.; Darensbourg, M.Y.; Soriaga, M. "Towards biologically inspired fuel cell electrocatalysts: Electrochemistry of a diiron hydrogenase mimic" *Phil. Sci. Letters*, 2012, 5, 187-193.
- Abreu, J.B.; Sanabria-Chinchilla, J.; Cummins, K.D.; Stickney, J.L.; Soriaga, M.P. "The Structure, Composition and Reactivity of Clean and Ambient-Exposed Polycrystalline and Monocrystalline Mg Surfaces" *J. Electroanal. Chem.* 2011, 662, 36-42.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Asazawa, K.; Sakamoto, T.; Yamada, K.; Tanaka, H.; Strasser, P. "Noble Metal-Free Hydrazine Fuel Cell Catalysts: EPOC Effect in Competing Chemical and Electrochemical Reaction Pathways" *J. Amer. Chem. Soc.* 2011, 133, 14, 5425-5431.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Kim, Y.-G.; Chen, X.; Baltruschat, H.; Soriaga, M. "Electrocatalytic reactions of chemisorbed aromatic compounds: studies by ES, DEMS, and STM" *Modern Aspects of Electrochemistry* 2010, 1, 50, 275-313.
- Soto, J.E.; Li, D.; Sanabria-Chinchilla, J.; Chen, X.; Soriaga, M.P. "Surface chemistry coordination of 2,5-dihydroxythiophenol at well-defined Pd(111) electrodes" *J. Molecular Structure* 2008, 890, 298-302.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Abe, H., DiSalvo, F.J., Abruña, H.D. "Surface characterization of ordered intermetallic PtBi(001) surfaces by ultra-high vacuum-electrochemistry (UHV-EC)" *Surf. Sci.* 2008, 602, 1830.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Baricuatro, J.H.; Soriaga, M.P., Hernandez, F.; Baltruschat, H. "Electrocatalytic hydrogenation and oxidation of aromatic compounds studied by DEMS: benzene and p-dihydroxybenzene at ultra-thin Pd films electrodeposited on Au(*hkl*) surfaces" *J. Colloid. Interf. Sci.* 2007, 314, 152-159.
- Sanabria-Chinchilla, J.; Soriaga, M.P., Bussar, R., Baltruschat, H. "A DEMS study of the electrocatalytic hydrogenation and oxidation of p-dihydroxybenzene at polycrystalline and monocrystalline platinum electrodes" *J. Applied Electrochem.* 2006, 36, 1253-1260.
- Hernandez, F.; Sanabria-Chinchilla, J.; Soriaga, M. P.; Baltruschat, H. "Step decoration at Au single-crystal electrodes. Impact on adsorption and catalysis" *Proc. Electrochem. Soc.* 2005, 18, 15-24.
- Chen, X.; Sanabria-Chinchilla, J.; Soriaga, M.P. "The use of thin-layer electroanalysis in the study of the chemisorption and anodic oxidation of aromatic molecules at smooth polycrystalline palladium" *Electroanalysis* 2005, 17, 2121-2127.

- Kim, Y.-G.; Chen, X.; Park, Y.-S.; Baricuatro, J.H.; Sanabria-Chinchilla, J.; Soriaga, M.P. "Surface organometallic chemistry of well-defined palladium electrodes" *J. Arg. Chem. Soc.* 2003, 91, 1-22.
- Chong, D.; Georgakaki, I.P., Mejia-Rodriguez, R.; Sanabria-Chinchilla, J.; Soriaga, M.P.; Darensbourg, M.Y. "Electrocatalysis of hydrogen production by active site analogues of the iron hydrogenase enzyme: structure/function relationships" *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* 2003, 21, 4158-4163.
- Abreu, J.B.; Sanabria-Chinchilla, J.M.; Soriaga, M.P.; Garst, J.F.; Stickney, J.L. "The interfacial chemistry of Grignard reagent formation: reactions of clean Mg(0001) surfaces", in *Thin films: Preparation, Characterization, Applications*, Soriaga, M.P.; Stickney, J.; Kim, Y.-G. (Eds), Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2002, p.185-196.

PRESENTACIONES

- I Congreso de Electroquímica y Energía Química "Dr. Orlando Bravo Trejos", Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 2013
Exposición: "Reducción Electroquímica de CO₂ a hidrocarburos y compuestos oxigenados",
J. Sanabria Chinchilla
- 217th Electrochemical Society (ECS) Meeting, Vancouver, Canada, 2010
Exposición: "Discovery and characterization of novel direct hydrazine fuel cell anode electrocatalysts",
J. Sanabria-Chinchilla, Z. Liu, K. Asazawa, T. Sakamoto, H. Tanaka, P. Strasser
- 235th American Chemical Society (ACS) National Meeting, New Orleans, Louisiana, USA 2008
Exposición: "Surface characterization and electrocatalytic activity of ordered intermetallic PtBi(001) surfaces by ultrahigh vacuum-electrochemistry (UHV-EC)", J. Sanabria-Chinchilla, H. Abe, F.J. DiSalvo, H.D. Abruña
- Department of Chemistry, Texas A&M University, College Station, TX, USA 2008.
Exposición: "Surface characterization and electrocatalytic activity of ordered intermetallic PtBi(001) single crystals by ultra-high vacuum-electrochemistry"
J. Sanabria-Chinchilla
- 225th American Chemical Society (ACS) National Meeting, New Orleans, Louisiana, 2003
Poster: "Grignard reagent formation on Mg(0001)-Mg(100) surfaces: the effect of promoters", J.B. Abreu, J. Sanabria-Chinchilla, M.P. Soriaga, J.F. Garst, J.L. Stickney