

# ***CURRÍCULUM VITAE***

---

***Dr. Raúl Hernández Altamirano***

---

---

**Profesor colegiado del Centro Mexicano para la  
Producción más Limpia del Instituto Politécnico Nacional**

**Investigador Nacional nivel I del SNI**

**Responsable del área de investigación del LaNDACBio®**

**Responsable del Laboratorio de Química Verde y  
Electroquímica**

**Teléfono: 57296000, Ext. 52621**

**Correos electrónicos: [rhaltamirano@gmail.com](mailto:rhaltamirano@gmail.com);  
[rahernandez@ipn.mx](mailto:rahernandez@ipn.mx)**

---

## FORMACIÓN ACADÉMICA

<b>Estudios de Posgrado</b>	
Grado	Doctorado en Ciencias
Periodo de inicio y término	2006-2010
Disciplina	Química verde y diseño molecular con aplicación en la industria petrolera y química
Institución	Instituto Mexicano del Petróleo
Cédula profesional	7347429
Nombre de la tesis	Desarrollo de productos químicos con aplicación en la solución de problemáticas de corrosión, incrustación, asfaltenos y recuperación mejorada que se presentan en la industria petrolera
Grado	Maestría en Ciencias
Periodo de inicio y término	2004-2006
Disciplina	Química verde y diseño molecular con aplicación en la industria petrolera y química
Institución	Instituto Mexicano del Petróleo
Cédula profesional	5243810
Nombre de la tesis	Desarrollo de productos químicos multifuncionales como inhibidores de incrustación y dispersantes en la industria petrolera y química
<b>Estudios de Licenciatura</b>	
Periodo de inicio y término	1999-2003
Licenciatura	Ingeniería Química Industrial
Especialidad	Polímeros
Institución	Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional
Cédula profesional	4414778
Nombre de la tesis	Síntesis y caracterización de dendronas como precursoras de dendrímeros con átomos de boro

## EXPERIENCIA LABORAL

Institución	Instituto Politécnico Nacional
Unidad de adscripción	Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L)
Área	Subdirección académica
Líneas de Investigación	Química Verde, Química Aplicada, Diseño Molecular, Producción más Limpia y Bioenergía
Puesto	Profesor Titular B

Nombramientos	<p><b>Profesor Colegiado del CMP+L</b></p> <p><b>Investigador Nacional nivel I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)</b></p> <p><b>Profesor del núcleo académico básico del Doctorado en Energía, posgrado PNPC-CONACYT</b></p> <p><b>Profesor del núcleo académico básico de la Maestría en Ingeniería en Producción más Limpia, posgrado PNPC-CONACYT</b></p> <p><b>Responsable del área de investigación del LaNDACBio®</b></p> <p><b>Responsable del laboratorio de química verde y electroquímica</b></p> <p><b>Profesor invitado en la carrera de Ingeniería Química Petrolera, ESIQIE-IPN</b></p> <p><b>Experto de la Red ECOs de Energía y Medio Ambiente de la Ciudad de México</b></p>
Periodo	<b>2014-Actualidad</b>
<b>Principales actividades</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollo de propuestas de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.</li> <li>2) Dirección y ejecución de proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación.</li> <li>3) Dirección de proyectos de adquisición de equipamiento y puesta en marcha de infraestructura científica y de desarrollo tecnológico.</li> <li>4) Responsable del área de investigación del Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles (LaNDACBio®).</li> <li>5) Responsable técnico del Laboratorio de Química Verde y Electroquímica.</li> <li>6) Impartición de cátedra en la Maestría en Ingeniería en Producción más Limpia y en el Doctorado en Energía.</li> <li>7) Escritura y revisión de artículos científicos indizados en el JCR y SJR de Scopus.</li> <li>8) Generación de desarrollo tecnológico y su protección a través de patentes y derechos de autor.</li> <li>9) Evaluación de propuestas y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para CONACYT, el Instituto Politécnico Nacional y otros organismos públicos y privados.</li> <li>10) Participación como expositor y en la organización de eventos científicos y tecnológicos.</li> <li>11) Impartición de cátedra a nivel superior.</li> <li>12) Diseño y creación de programas y planes de estudio de nivel licenciatura y posgrado.</li> <li>13) Formación de recursos humanos de nivel licenciatura y posgrado.</li> <li>14) Evaluación de posgrados del sistema nacional de posgrado.</li> </ol>	

Institución	<b>Instituto Politécnico Nacional</b>
Unidad Académica	<b>Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas</b>
Área	<b>Departamento de Ingeniería Química Petrolera</b>
Puesto	<b>Profesor de asignatura</b>
Periodo	<b>2011-2014</b>
<b>Principales actividades</b>	
1) Impartición de cátedra a nivel licenciatura. 2) Formación de recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado.	

Institución	<b>Instituto Mexicano del Petróleo</b>
Coordinación	<b>Ingeniería molecular</b>
Líneas de Investigación	<b>Química Verde, Química Aplicada y Diseño Molecular</b>
Puesto	<b>Investigador contratado por servicios profesionales</b>
Periodo	<b>2010-2014</b>
<b>Principales actividades</b>	
1) Desarrollo de actividades de investigación y desarrollo tecnológico. 2) Escritura de artículos científicos indizados en el JCR. 3) Generación de desarrollo tecnológico y su protección a través de patentes, derechos de autor y registros de marca.	

## **PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

### **EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO E INTERNO.**

**Responsable técnico de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación con financiamiento externo:**

- 1) Proyecto de desarrollo tecnológico-Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) de la CDMX  
Título: Mejorar los procesos en la planta de biodiésel  
Registros: SECTEI/243/2020, SIP-2020-RE/082  
Periodo: 2021-2022
  
- 2) Proyecto de desarrollo tecnológico en colaboración con el INIFAP.  
Título: Centro de Innovación en Insumos para Bioenergéticos y Co-productos (CIBIOC).  
Registro SIP-2018-RE/083  
Periodo: 2018-2021

- 3) Proyecto de desarrollo tecnológico con la SEDENA.  
Título: Optimización de los procesos de Teñido de F.A.V.E. SEDENA bajo un enfoque económico, ecológico y de calidad, caso estudio: Proceso de Mercerizado.  
Registro SIP-2018-RE/046  
Periodo: 2018-2019
- 4) Proyecto de investigación-Ciencia básica CONACYT.  
Título: Aplicación de la química verde en el desarrollo de líquidos zwitteriónicos como inhibidores de la corrosión para ambientes ácidos y de alta salinidad característicos de operaciones de extracción de petróleo.  
Registros: CONACYT 241262, SIP-2015-RE/051  
Periodo: 2016-2018
- 5) Proyecto de desarrollo tecnológico-Problemas Nacionales CONACYT.  
Título: Obtención sustentable de bioturbosina a partir de la higuera.  
Registros: CONACYT 246758, SIP-2015-RE/125  
Periodo: 2015-2017

**Coordinador y responsable técnico de proyectos multidisciplinarios de investigación, desarrollo tecnológico e innovación con financiamiento interno:**

- 1) Proyecto multidisciplinario de desarrollo tecnológico con registro SIP 2011.  
Título: Desarrollo de inhibidores de corrosión basado en principios de la química verde con aplicación en ambientes ácidos y de alta salinidad característicos de operaciones de extracción y transporte de hidrocarburos.  
Periodo: 2019-2021
- 2) Proyectos de desarrollo tecnológico con registros SIP 20196743, 20200497, 20210056  
Título: Síntesis química basada en principios de la química verde de inhibidores de corrosión con aplicación en la industria petrolera.  
Periodo: 2019-2021
- 3) Proyectos de innovación con registros SIP 20196812, 20200911.  
Título: Tecnología electroquímica con electrodo rotatorio para remover Cr(III) de efluentes reales provenientes de la industria de la curtiduría.  
Periodo: 2019-2020
- 4) Proyecto de innovación con registro SIP 20182346.  
Título: Construcción y optimización de un electrodializador a nivel piloto para el tratamiento de aguas residuales que contienen alta concentración de sosa proveniente de fábricas textiles.

Periodo: 2018

- 5) Proyecto multidisciplinario de desarrollo tecnológico con registro SIP 1864.  
Título: Desarrollo de tecnologías para la valorización integral de la semilla de higuera.  
Periodo: 2017-2018
- 6) Proyectos de desarrollo tecnológico con registros SIP 20170244, 20180380.  
Título: Desarrollo de un inhibidor de corrosión de acero al carbono a partir de la conversión química del aceite de higuera.  
Periodo: 2017-2018
- 7) Proyectos de investigación aplicada con registros SIP 20150137, 20160459.  
Título: Obtención sustentable de aceite a partir del piñón mexicano (*Jatropha curcas* L.)  
Periodo: 2015-2016

**Participante en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con financiamiento externo:**

- 1) Proyecto SECTEI (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México)  
Equipamiento de laboratorios para la certificación de biocombustibles, primera etapa.  
Periodo: 2021-2022
- 2) Proyecto CONACYT-Laboratorios Nacionales  
Título: Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles (LaNDACBio®).  
Responsable del área de investigación  
Registro CONACYT 315787  
Periodo: 2021-2022
- 3) Proyecto CONACYT-Laboratorios Nacionales  
Título: Consolidación del Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles (LaNDACBio®).  
Responsable del área de investigación  
Registro CONACYT 314488  
Periodo: 2020
- 4) Proyecto de desarrollo tecnológico con la Central de Abasto de la Ciudad de México  
Título: Implementación de una planta productora de biodiésel con tecnología IPN-GBD-1000 con capacidad de 1500 litros.  
Coordinador técnico  
Registro: PVY-004-2020  
Periodo: 2019-2020

- 5) Proyecto CONACYT-Laboratorios Nacionales  
Título: Desarrollo del Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles (LaNDACBio®).  
Responsable del área de investigación  
Registro CONACYT 293981  
Periodo: 2018
  
- 6) Proyecto CONACYT-Ciencia Básica  
Título: Estudio teórico-experimental de correlación estructura-propiedad para el diseño de surfactantes verdes.  
Registro CONACYT 255107, registro SIP-2016-RE/093  
Periodo: 2018-2020
  
- 7) Proyecto CONACYT-SENER-Fondo de Hidrocarburos.  
Título: Fase I de la remediación de áreas contaminadas con hidrocarburos en la refinería “Gral. Lázaro Cárdenas”.  
Registro CONACYT 274276, registro SIP-2017-RE/065  
Periodo: 2019-2020
  
- 8) Proyecto SECITI (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México)  
Título: Innovación del Proceso de Producción de Biodiésel para la comercialización de la Tecnología Sustentable IPN-GBD-1000 bajo el enfoque de “Traje a la medida” del usuario.  
Corresponsable técnico  
Registro SECITI/044/2018, registro SIP-2018-RE/065  
Periodo: 2018-2019
  
- 9) Proyecto CONACYT-SENER-Fondo de sustentabilidad energética.  
Título: Eliminación sustentable de cromo en aguas residuales mediante energías renovables.  
Registro CONACYT 246171, registro SIP -2016-RE/088  
Periodo: 2017-2018
  
- 10) Proyecto CONACYT-Laboratorios Nacionales  
Título: Creación del Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles (LaNDACBIO®).  
Responsable del área de investigación  
Registro CONACYT 280489, registro SIP-2018-RE/053  
Periodo: 2017
  
- 11) Proyecto SECITI (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México)

Título: Manejo integral de residuos urbanos para la obtención de biocombustibles y otros productos de valor agregado en el marco del programa “Programa Basura Cero”, de la Ciudad de México.

Corresponsable técnico

Registro SECITI/065/2016

Periodo: 2016-2017

## ARTÍCULOS INDIZADOS EN EL JCR

- 1) Gutiérrez-López, A. N., Mena-Cervantes, V. Y., García-Solares, S. M., Vázquez-Arenas, J. G., **Hernández-Altamirano, R. (2021)**. NaFeTiO<sub>4</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-FeTiO<sub>3</sub> as heterogeneous catalyst towards a cleaner and sustainable biodiesel production from *Jatropha curcas* L. oil. *Journal of Cleaner Production*, 304, 127106.
- 2) Ramírez-Estrada, A., Mena-Cervantes, V. Y., Mederos-Nieto F. S., Pineda-Flores G., **Hernández-Altamirano, R., (2021)**. Assessment and classification of lignocellulosic biomass recalcitrance by Principal Components Analysis based on thermogravimetry and infrared spectroscopy. *International Journal of Environmental Science and Technology*, doi.org/10.1007/s13762-021-03309-y.
- 3) Moreno-García, A. F., Neri-Torres, E. E., Mena-Cervantes, V. Y., **Hernández-Altamirano, R.**, Pineda-Flores, G., Luna-Sánchez, R., García-Solares, M. S., Vázquez-Arenas, J. G., & Suastes-Rivas J. K. **(2021)**. Sustainable biorefinery associated with wastewater treatment of Cr (III) using a native microalgae consortium. *Fuel*, 290, 119040.
- 4) Mederos Nieto, F. S., Santoyo-López, A. O., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., Trejo-Zárraga, F., Centeno-Nolasco, G. & Ramírez-Jiménez, E. **(2021)**. Renewable Fuels Production from the Hyrotreating over NiMo/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst of Castor Oil Methyl Esters Obtained by Reactive Extraction. *Fuel*, 285,119168.
- 5) Reyes-Romero, B., Gutiérrez-López, A. N., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., Ruiz-Baca, E., Neri-Torres, E. E., García-Solares, M., & Vazquez-Arenas, J. **(2021)**. Removal of concentrated Cr (III) from real tannery wastewater using abiotic and anaerobic processes with isolated microbial consortia. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9, 104626.
- 6) Mederos-Nieto, F. S., Elizalde-Martínez, I., Trejo-Zárraga, F., **Hernández-Altamirano, R.**, & Alonso-Martínez, F. **(2020)**. Dynamic modeling and simulation of three-phase reactors for hydrocracking of vegetable oils. *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, 131, 613-644.
- 7) Soria-Figueroa, E., Mena-Cervantes, V. Y., García-Solares, M., **Hernández-Altamirano, R.**, & Vazquez-Arenas, J. **(2020)**. Statistical optimization of biodiesel production from waste cooking oil using CaO as catalyst in a Robinson-Mahoney type reactor. *Fuel*, 282, 118853.
- 8) Cisneros-Dévora, R., **Hernández-Altamirano, R.**, Martínez-Magadán, J. M., Oviedo-Roa, R., Soto-Castruita, E., Cerón-Camacho, R. & Pons-Jiménez, M. **(2020)**. Development through computational design of a new terpolymer with anti-scale properties applied to the oil production assurance process. *Fuel*, 282, 118832.
- 9) Suastes-Rivas, J. K., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., Gómez, E. J. B., & Chairez, I. **(2020)**. Biodiesel production, through intensification and profitable distribution of



- fatty acid methyl esters by a microalgae-yeast co-culture, isolated from wastewater as a function of the nutrients' composition of the culture media. *Fuel*, 280, 118633.
- 10) Bonola, B., Aguilar, D., Fuentes-Camargo, I., Sosa-Rodríguez, F. S., **Hernández-Altamirano, R.**, Luna-Sánchez, R., & Vazquez-Arenas, J. (2020). Implications to enhance Sulfamethoxazole degradation using statistical optimization of either active chlorine concentration or ORP in an electrochemical reactor. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8, 5, 104179.
  - 11) Suastes-Rivas, J.K., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, Valdez-Ojeda, R., Toledano-Thompson, T., Tovar-Gálvez, L. R., López-Adrián, S. & Chairez I. Efficient production of fatty acid methyl esters by a wastewater-isolated microalgae-yeast co-culture. *Environmental Science Pollution Research*, 27, 28490–28499 (2020).
  - 12) Mena-Cervantes, V.Y., **Hernández-Altamirano, R.** & Tiscareño-Ferrer, A. Development of a green one-step neutralization process for valorization of crude glycerol obtained from biodiesel. *Environmental Science Pollution Research*, 27, 28500–28509 (2020).
  - 13) Suastes-Rivas, J. K., Mena-Cervantes, V. Y., **Hernández-Altamirano R.** & Chairez I. (2020). Simultaneous optimization of biomass and metabolites production by a microalgae-yeast co-culture under inorganic micronutrients. *Bioenergy Research*, 13, 974-985.
  - 14) Ramírez-Estrada, A., Mena-Cervantes, V. Y., **Hernández-Altamirano, R.**, Vázquez-Arenas, J., García-Solares, M., Manzo-Robledo, A. & Trejo G. (2020). Implications of CaSO<sub>4</sub> scale growth on the corrosive response of carbon steel in acid media. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 588, 124336.
  - 15) Cerón-Camacho, R., Cisneros-Dévora, R., Martínez-Magadán, J. M., Servín-Nájera, A. G., Ramírez-Pérez, J. F., **Hernández-Altamirano, R.**, & Oviedo-Roa, R. (2019). Quantum molecular design and experimental testing of a high-performance zwitterionic corrosion inhibitor for oxidized iron surfaces. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 93, 107444.
  - 16) Cisneros-Dévora, R., Nieto-Álvarez, D. A., Cerón-Camacho R., **Hernández-Altamirano R.**, Pérez-Álvarez, M., Cartas-Rosado, A. R., Oviedo-Roa, R., & Mena-Cervantes, V. Y. (2019). Molecular Modeling, Synthesis and Characterization of Branched Geminal Zwitterionic Liquids for Enhanced Oil Recovery. *Arabian Journal of Chemistry*, 12, 8, 4212.
  - 17) Mederos-Nieto, F. S., Elizalde-Martínez, I., **Hernández-Altamirano, R.**, Trejo-Zárraga, F., Mena-Cervantes, V. Y., Ramírez-Jiménez, E., & Vallarta-Cardona, D. E. (2019). Hydrotreating Model Comparison of Raw Castor Oil and its Methyl Esters for Biofuels Production. *Chemical Engineering & Technology*, 42, 167-173.
  - 18) Martínez, A., Mijangos, G. E., Romero-Ibarra, I. C., **Hernández-Altamirano, R.**, & Mena-Cervantes, V. Y., (2019). In-situ transesterification of *Jatropha curcas* L. seeds using homogeneous and heterogeneous. *Fuel*, 235, 277-287.
  - 19) Gómez Juárez, E., Mena-Cervantes, V. Y., Vázquez-Arenas, J. G., Pineda Flores, G., & **Hernández-Altamirano, R.** (2018). The inhibition of CO<sub>2</sub> corrosion via sustainable geminal zwitterionic compounds: effect of the length of the hydrocarbon chain from amines. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 6, 17230-17238.
  - 20) Martínez, A., Mijangos, G. E., Romero-Ibarra, I. C., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., & Gutiérrez, S. (2018). A novel green one-pot synthesis of biodiesel from

- Ricinus communis seeds by basic heterogeneous catalysis. *Journal of Cleaner Production*, 196, 340-349.
- 21) Martínez-Magadán, J. M., Cartas-Rosado, A. R., Oviedo-Roa, R., Cisneros-Dévora, R., Pons-Jiménez, M., **Hernández-Altamirano, R.**, & Zamudio-Rivera, L. S. (2018). Molecular Design of High Performance Zwitterionic Liquids for Enhanced Heavy-Oil Recovery Processes. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 80, 264-271.
  - 22) Ramírez-Estrada, A., Mena-Cervantes, V. Y., Fuentes-García, J., Vázquez-Arenas, J., Palma-Goyes, R., Flores-Vela, A. I., Vázquez-Medina, R. & **Hernández Altamirano, R.** (2018). Cr(III) removal from synthetic and real tanning effluents using an electro-precipitation method. *Journal of Environmental Engineering Chemistry*, 6, 1, 1219-1225.
  - 23) Ramírez-Estrada, A., Mena-Cervantes, V. Y., Elizalde, I., Manzo-Robledo, A., Zamudio-Rivera, L. S., Nieto-Álvarez, D. A., & **Hernández-Altamirano, R.** (2017). Development of a Zwitterionic Compound Derived from  $\beta$ -Amino Acid as a Green Inhibitor for CO<sub>2</sub> Corrosive Environments. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 5(11), 10396-10406.
  - 24) Ramírez-Pérez, J. F., Cerón-Camacho, R., Soto-Castruita, E., Mena-Cervantes, V. Y., **Hernández-Altamirano, R.**, Cisneros-Dévora, R., & Zamudio-Rivera, L. S. (2017). Green-inspired synthesis and industrial applications of branched geminal zwitterionic liquids. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 5(8), 6404-6408.
  - 25) Ramírez-Pérez, J. F., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V.Y., Martínez-Magadán, J. M., Cartas-Rosado, R., Soto-Castruita, E., Cisneros-Dévora, R., & Zamudio-Rivera, L. S. (2017). Synthesis of branched geminal zwitterionic liquids as wettability modifiers in enhanced oil recovery processes. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 45, 44-55.
  - 26) Nieto-Álvarez, D. A., Zamudio-Rivera, L. S., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., Barba, V., & Flores-Sandoval, C. (2016). Synthesis and Characterization of Three New di-n-butyl [bis (alkyl-aminopropionic acid)] tin (IV). *Journal of the Mexican Chemical Society*, 60(4).
  - 27) Elizalde, I., Mederos, F. S., Mena-Cervantes, V. Y., **Hernández-Altamirano, R.**, & Muñoz, J. A. (2016). Dynamic modeling of adiabatic reactor for hydrocracking of VGO by using of the continuous lumping approach. *Fuel Processing Technology*, 152, 200-206
  - 28) Pons-Jiménez, M., **Hernández-Altamirano, R.**, Cisneros-Dévora, R., Buenrostro-González, E., Oviedo-Roa, R., Martínez-Magadán, J. M., & Zamudio-Rivera, L. S. (2015). Theoretical and experimental insights into the control of calcium sulfate scales by using random copolymers based on itaconic acid. *Fuel*, 149, 66-77.
  - 29) Alcázar-Vara, L. A., Zamudio-Rivera, L. S., Buenrostro-González, E., **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., & Ramírez-Pérez, J. F. (2015). Multifunctional Properties of Zwitterionic Liquids. Application in Enhanced Oil Recovery and Asphaltene Aggregation Phenomena. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 54(11), 2868-2878.
  - 30) Nieto-Álvarez, D. A., Zamudio-Rivera, L. S., Luna-Rojero, E. E., Rodríguez-Otamendi, D. I., Marín-León, A., **Hernández-Altamirano, R.**, & Chávez-Miyauchi, T. E. (2014). Adsorption of Zwitterionic Surfactant on Limestone Measured with High-Performance Liquid Chromatography: Micelle-Vesicle Influence. *Langmuir*, 30(41), 12243-12249.

- 31) López-Chávez, E., García-Quiroz, A., González-García, G., Orozco-Duran, G. E., Zamudio-Rivera, L. S., Martínez-Magadan, J. M., & **Hernández-Altamirano, R. (2014)**. Quantum chemical characterization of zwitterionic structures: Supramolecular complexes for modifying the wettability of oil–water–limestone system. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, *51*, 128-136.
- 32) Mena-Cervantes, V. Y., **Hernández-Altamirano, R.**, Buenrostro-González, E., Beltrán, H. I., & Zamudio-Rivera, L. S. **(2013)**. Development of oxazolidines derived from polyisobutylene succinimides as multifunctional stabilizers of asphaltenes in oil industry. *Fuel*, *110*, 293-301.
- 33) **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., Chávez-Miyauchi, T. E., Nieto-Álvarez, D. A., Domínguez-Aguilar, M. A., Zamudio-Rivera, L. S., & Beltrán, H. I. **(2013)**. New bis-diorganotin compounds derived from aminoacid-imine-hexadentate ligands. Multifunctional evaluation as corrosion inhibitors, antibacterials and asphaltene dispersants/inhibitors. *Polyhedron*, *52*, 301-307.
- 34) López-Chávez, E., Zamudio-Rivera, L. S., Martínez-Magadan, J. M., Buenrostro-González, E., & **Hernández-Altamirano, R. (2012)**. Computational Modeling of the Influence of Geminal Zwitterionic Liquids on Changes in the Parameters of Wetting of Oil-Rock System. In *MRS Proceedings* (Vol. 1473, pp. mrs12-1473). Cambridge University Press.
- 35) López-Chávez, E., García-Quiroz, A., Muñoz-Vega, R., Benítez-Puebla, J. I., Zamudio-Rivera, L. S., Martínez-Magadán, J. M., & **Hernández-Altamirano, R. (2012)**. Density functional theoretical study of the interaction of geminal Zwitterionic liquids with limestone, regarding the behavior of the wettability parameter. *Journal of Chemical & Engineering Data*, *57*(12), 3538-3542.
- 36) Flores-Sandoval, C. A., Godínez-Salomón, F., Hallen-López, J. M., Beltran, H. I., **Hernández-Altamirano, R.**, Nieto-Álvarez, D. A., & Zamudio-Rivera, L. S. **(2012)**. A DFT study of strecker intermediates as scavengers for cyanides. *Asian Journal of Chemistry*, *24*(10), 4243.
- 37) Mena-Cervantes, V. Y., **Hernández-Altamirano, R.**, Buenrostro-González, E., Beltrán, H. I., & Zamudio-Rivera, L. S. **(2011)**. Tin and silicon phthalocyanines molecularly engineered as traceable stabilizers of asphaltenes. *Energy and Fuels*, *25*(1), 224.
- 38) **Hernández-Altamirano, R.**, Mena-Cervantes, V. Y., Pérez-Miranda, S., Fernández, F. J., Flores-Sandoval, C. A., Barba, V., & Zamudio-Rivera, L. S. **(2010)**. Molecular design and QSAR study of low acute toxicity biocides with 4, 4'-dimorpholyl-methane core obtained by microwave-assisted synthesis. *Green Chemistry*, *12*(6), 1036-1048.

## PATENTES INTERNACIONALES CONCEDIDAS

### PATENTES AMERICANAS

- 1) US 11046605, 2021, "Random copolymers derived from itaconic acid and/or its isomers and sodium alkenyl sulfonates and use of the product thereof".

- 2) US 11014875, 2021, "Hydroxysultaine and sulfobetaine based geminal zwitterionic liquids, method for obtaining same, and use thereof as wettability modifiers having corrosion inhibiting properties".
- 3) US 10968381, 2021, "Branched geminal zwitterionic liquids, method for obtaining same and use thereof as wettability modifiers having viscosity reducing properties". Application in the oil industry.
- 4) US 10689563, 2020, "Branched geminal zwitterionic liquids, method for obtaining same and use thereof as wettability modifiers having viscosity reducing properties". Chemical synthesis.
- 5) US 10597578, 2020, "Multifunctional foaming composition with wettability modifying, corrosion inhibitory and mineral scale inhibitory/dispersants properties for high temperature and ultra high salinity".
- 6) US 10584048, 2020, "Process to obtain random copolymers derived from itaconic acid and/or its isomers and sodium alkenyl sulfonates and use of the product thereof".
- 7) US 10442981, 2019, "Hydroxypropyl betaine based zwitterionic geminal liquids, obtaining process and use as wettability modifiers with inhibitory/dispersants properties of asphaltenes".
- 8) US 10207983, 2019, "Amino and imino propionic acids, process of preparation and use". Chemical synthesis.
- 9) US 10190036, 2019, "Multifunctional foaming composition with wettability modifying, corrosion inhibitory and mineral scale inhibitory/dispersants properties for high temperature and ultra-high salinity".
- 10) US 10167249, 2019, "Amino and imino propionic acids, process of preparation and use". Composition as corrosion inhibitor.
- 11) US 10035757, 2018, "Amino and imino propionic acids, process of preparation and use". Application as corrosion inhibitor.
- 12) US 9981958, 2018, "Oxazolidines derived from polyalkyl or polyalkenyl n-hydroxyalkyl succinimides, obtainment process and use".
- 13) US 9920019, 2018, "Multifunctional composition base 1,3-oxazinan-6-ones with corrosion inhibition and heavy organic compounds inhibition and dispersants and obtaining process". Chemical Synthesis.
- 14) US 9586915, 2017, "Multifunctional composition base 1,3-oxazinan-6-ones with corrosion inhibition and heavy organic compounds inhibition and dispersants and obtaining process". Application.
- 15) US 9469804, 2016, "Foaming composition with wettability modifying and corrosion inhibitory properties for high temperature and ultra-high salinity".
- 16) US 9221803, 2015, "Asphaltene-dispersing/inhibiting additive based on oxazolidines derived from polyalkyl or polyalkenyl N-hydroxyalkyl succinimides".
- 17) US 9108935, 2015, "Multifunctional composition base 1,3-oxazinan-6-ones with corrosion inhibition and heavy organic compounds inhibition and dispersants and obtaining process".
- 18) US 9074123, 2015, "Geminal zwitterionic surfactants as wettability modifiers in enhanced oil recovery processes".

- 19) US 9023785, 2015, "Gemini surfactants, process of manufacture and use as multifunctional corrosion inhibitors". Application.
- 20) US 8722588, 2014, "Foaming composition for high temperature and salinity".
- 21) US 8518868, 2013, "Gemini surfactants, process of manufacture and use as multifunctional corrosion inhibitors". Chemical synthesis.

#### **PATENTES EUROPEAS**

- 1) EP 2796481, 2016, "Process to obtain random copolymers derived from itaconic acid and/or its isomers and sodium alkenyl sulfonates and use of the product thereof".
- 2) EP2644685, 2016, "Composition comprising zwitterionic geminal liquids as wettability modifiers in improved oil recovery processes".
- 3) EP 2740781, 2015, "Foaming composition with wettability modifying and corrosion inhibitory properties for high temperature and ultra-high salinity".

#### **PATENTES CHINAS**

- 1) CN105693531B, 2017, "Hydroxypropyl betaine based zwitterionic geminal liquids, obtaining process and use as wettability modifiers with inhibitory/dispersants properties of asphaltenes".
- 2) CN103459567B, 2017, "Composition comprising zwitterionic geminal liquids as wettability modifiers in improved oil recovery processes".

#### **PATENTE ALEMANA**

DE102010053987, 2016, "New Gemini surfactants, manufacturing process and use as a multifunctional corrosion inhibitors".

#### **PATENTE CANADIENSE**

CA 2817681, 2016, "Composition based on geminals zwitterionics liquids as wettability modifiers in enhanced oil recovery processes".

#### **PATENTES COLOMBIANAS**

- 1) Registro No. 14897, 2016, "Composición espumante cuyo componente activo son complejos supramoleculares derivados de la interacción de alquil amido propil hidroxisultainas o alquil hidroxisultainas con alquil hidroxisulfonatos de sodio y alquenil sulfonatos de sodio".
- 2) Registro No. 29686, 2013, "Amino e imino acidos propiónicos y proceso de obtención".
- 3) Registro No. 4854, 2013, "Composición espumante para alta temperatura y salinidad".

## PATENTES NACIONALES CONCEDIDAS

- 1) MX 376710, 2020, "Composición espumante multifuncional con propiedades modificadoras de la mojabilidad, inhibitorias de la corrosión e inhibitorias/dispersantes de incrustaciones minerales para alta temperatura y ultra alta salinidad".
- 2) MX 374188, 2020, "Líquidos zwitterionicos geminales ramificados, proceso de obtención y uso como modificadores de la mojabilidad con propiedades reductoras de la viscosidad".
- 3) MX 373785, 2020, "Proceso de obtención de terpolímeros aleatorios derivados del ácido itacónico y ácido aconítico, y/o sus isómeros, y alquencil sulfonatos de sodio y uso del producto obtenido".
- 4) MX 368309, 2019, "Líquidos zwitterionicos geminales base hidroxipropil betaina, proceso de obtención y uso como modificadores de la mojabilidad con propiedades inhibitorias/dispersantes de asfaltenos".
- 5) MX 366027, 2019, "Líquidos zwitteriónicos base sulfobetaina e hidroxisulfaina, proceso de obtención y uso como modificadores de la mojabilidad con propiedades inhibitorias de la corrosión".
- 6) MX 360195, 2018, "Composición con propiedades modificadoras de la mojabilidad y viscosificantes para procesos de recuperación mejorada de hidrocarburos en yacimientos con alta temperatura y salinidad".
- 7) MX 346225, 2017, "Uso de líquidos zwitteriónicos en la remoción e inhibición del daño por depósitos orgánicos, en formaciones productoras de hidrocarburos".
- 8) MX 342993, 2016, "Proceso de obtención de copolímeros aleatorios derivados del ácido itacónico y/o sus isómeros y alquencil sulfonatos de sodio y uso del producto obtenido".
- 9) MX 338862, 2016, "Composición espumante con propiedades modificadoras de la mojabilidad e inhibitorias de la corrosión para alta temperatura y ultra alta salinidad".
- 10) MX 319760, 2014, "Amino e imino ácidos propiónicos, proceso de obtención y uso".
- 11) MX 318024, 2014, "Composición base líquidos zwitteriónicos geminales como modificadores de la mojabilidad en procesos de recuperación mejorada de petróleo".
- 12) MX 307530, 2013, "Composición multifuncional base 1, 3 oxazinan-6-onas con propiedades inhibitorias de la corrosión e inhibitorias dispersantes de compuestos orgánicos pesados y proceso de obtención".
- 13) MX 301840, 2012, "Nuevos surfactantes geminales proceso de obtención y uso como inhibidores de corrosión multifuncionales".
- 14) MX 297297, 2012, "Composición espumante para alta temperatura y salinidad".
- 15) MX 296527, 2012, "Ftalocianinas bis sustituidas axialmente con polialquil o polialquencil succinimido carboxilatos, proceso de obtención y uso".
- 16) MX 287535, 2011, "Formulaciones de aditivo inhibidor dispersante de asfaltenos a base de oxazolidinas derivadas de polialquil o polialquencil n-hidroxialquil succinimidadas".
- 17) MX 269419, 2009, "Oxazolidinas derivadas de polialquil o polialquencil n-hidroxialquil succinimidadas, proceso de obtención y uso".

## **SOLICITUDES DE PATENTE INTERNACIONALES**

- 1) USA, US20170121440, "Process to obtain random terpolymers derived from itaconic acid, aconitic acid and/or its isomers, and alkenyl sulfonates and use of the product thereof".
- 2) Europa, EP3124510A1, "Method for obtaining random terpolymers derived from itaconic acid and aconitic acid, and/or the isomers thereof, and/or sodium alkenyl sulphonates, and use of the resulting product".
- 3) Europa, EP3231791A2, "Hydroxysultaine and sulfobetaine based germinal zwitterionic liquids, method for obtaining same, and use thereof as wettability modifiers having corrosion inhibiting properties".
- 4) Europa, EP3023476A1, "Multifunctional foaming composition with wettability modifying, corrosion inhibitory and mineral scale inhibitory/dispersants properties for high temperature and ultra-high salinity".
- 5) Canadá, CA2723948A1, "New gemini surfactants, obtaining process and use as multifunctional corrosion inhibitors".
- 6) China, CN102325586A, "Foaming composition for high temperature and salinity".
- 7) Europa, EP2374530A1, "Foaming composition for high temperature and salinity".
- 8) Canadá, CA2708368A1, "Formulations comprising an asphaltene-dispersing/inhibiting additive based on oxazolidines derived from polyalkyl or polyalkenyl n-hydroxyalkyl succinimides".
- 9) Argentina, AR066044A1, "Oxazolidinas derivadas de polialquil o polialquenil n-hidroxialquil succinimidias, proceso de obtención y uso".

## **SOLICITUDES DE PATENTE NACIONALES**

- 1) MX/a/2018/015832, "Proceso basado en principios de la química verde para la obtención de ésteres metílicos, glicerol y ácidos grasos".
- 2) MX/a/2018/013280, "Líquidos zwitteriónicos geminales base alquil y alquenil hidroxipoliéter beta-aminoácidos, proceso de obtención y uso como inhibidores de corrosión".
- 3) MX/a/2018/007655, "Proceso de electroprecipitación para la remoción y recuperación de sales de cromo provenientes de efluentes de la industria de la curtiduría".
- 4) MX/a/2017/015833, "Reactor de alta eficiencia para el procesamiento de biodiésel"

## **REGISTROS DE MARCA**

- 1) Registro 2092362, 2020, Bioaditivo FAME-100®, Producto químico sintetizado bajo principios de la química verde con aplicación como combustible para transporte, generación eléctrica y energía térmica y como aditivo oxigenante y mejorador de lubricidad e inhibidor de la corrosión en motores diésel.
- 2) Registro 2067028, 2019, IPN-GBD-1000®, Proceso de producción de biodiésel basado en principios de la química verde.

- 3) Registro 2144591, 2018, LaNDACBio®, Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles.

## **PARTICIPACIÓN EN DESARROLLOS TECNOLÓGICOS**

- 1) Planta productora de Biodiésel basada en la tecnología IPN-GBD-1000® ubicada en la central de abasto de la CDMX.
- 2) Bioaditivo FAME-100®. Aditivo mejorador de propiedades de combustible diesel.
- 3) Tecnología IPN-GBD-1000®. Tecnología de producción de biodiésel a escala industrial.
- 4) IMP-ESAT-2000® Aditivo espumante con propiedades modificadoras de la mojabilidad para procesos de recuperación mejorada de petróleo.
- 5) IMP-ESAT-1000® Aditivo espumante para controlar la canalización de gas en yacimientos naturalmente fracturados.
- 6) IMP-AMES-3000® Aditivo espumante con propiedades modificadoras de la mojabilidad para procesos de recuperación mejorada de petróleo.
- 7) IMP-DAIM-1000® Inhibidor dispersante de asfaltenos en pozos petroleros y ductos de transporte.
- 8) IMP-CDFIM-1000® Aditivo para el control del daño a la formación de yacimientos petroleros.
- 9) IMP-AMESUS-1100® Aditivo espumante con propiedades modificadoras de la mojabilidad e inhibitorias de la corrosión con aplicación en procesos de recuperación mejorada de petróleo.
- 10) IMP-AMESUS-3100® Aditivo espumante con propiedades modificadoras de la mojabilidad, inhibitorias de la corrosión e inhibitorias/dispersantes de incrustaciones minerales con aplicación en procesos de recuperación mejorada de petróleo.
- 11) IMP-ESIM-2000® Inhibidor y dispersante de incrustaciones minerales para yacimientos petroleros.
- 12) IMP-ICIM-9000® Inhibidor de la corrosión para poliductos de la industria petrolera.

## **FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

### **DIRECCIÓN DE TESIS CONCLUIDAS.**

#### **Tesis de Doctorado**

- 1) Alejandro Ramírez Estrada, “Caracterización y procesamiento de biomasa lignocelulósica proveniente del olote de maíz para la obtención de bioenergéticos y productos de valor agregado”, 2021, Doctorado en Energía, Instituto Politécnico Nacional.
- 2) Jessica Karina Suastes Rivas, “Producción de biodiésel a partir del co-cultivo de Scenedesmus obliquus con trazas de Candida Pimensis y aprovechamiento de la biomasa residual



mediante pirólisis, utilizando técnicas de optimización estadística”, 2021, Doctorado en Energía, Instituto Politécnico Nacional, mención honorífica.

- 3) Jorge Francisco Ramírez Pérez, “Desarrollo de nuevos prototipos de productos químicos multifuncionales con aplicación en procesos de recuperación mejorada y aseguramiento de la producción de petróleo”, 2017, Doctorado en Ciencias, Instituto Mexicano del Petróleo, mención honorífica.

### **Tesis de Maestría**

- 1) Víctor Alejandro Márquez Román, “Evaluación del efecto de ésteres metílicos de diferentes fuentes vegetales en la biodegradabilidad de hidrocarburos presentes en suelos contaminados”, 2021, Instituto Politécnico Nacional, Cum Laude.
- 2) Dione Paloma Bedegral Flores, “Determinación de la biodegradabilidad de un inhibidor de incrustaciones, sintetizado con base en principios de la química verde”, 2021, Instituto Politécnico Nacional.
- 3) Miguel Fernando Altamirano Muratalla, “Diseño y simulación estática de un prototipo de descascarado y extracción mecánica de aceite de semilla de *Jatropha curcas* L.”, 2021, Instituto Politécnico Nacional, Cum Laude.
- 4) Erick Soria Figueroa, “Optimización estadística de la producción de biodiésel a partir de aceite residual comestible utilizando CaO como catalizador en un reactor tipo Robinson-Mahoney”, 2020, Instituto Politécnico Nacional.
- 5) César González Guerrero, “Desarrollo y validación de un método analítico por cromatografía de líquidos de alta resolución para la determinación de etinilestradiol y levonorgestrel en agua”, 2020, Instituto Politécnico Nacional.
- 6) Alejandra Tiscareño Ferrer, “Desarrollo de un proceso de valorización de la glicerina obtenida como subproducto de la tecnología IPN-GBD-1000 de producción de biodiésel”, 2019, Instituto Politécnico Nacional, Cum Laude.
- 7) Enrique Gómez Juárez, “Desarrollo de líquidos zwitteriónicos basados en principios de la química verde con aplicación como inhibidores de corrosión”, 2018, Instituto Politécnico Nacional, mención honorífica.
- 8) Joel Fuentes García, “Proceso de electroprecipitación para la remoción y recuperación de sales de cromo de efluentes de la industria de la curtiduría”, 2018, Instituto Politécnico Nacional.
- 9) Manuel Martínez Godínez, “Propuesta de un modelo de negocio para la producción sustentable de biodiésel en el Estado de Morelos, México”, 2018, Instituto Politécnico Nacional.

- 10) Daniela Elizabeth Vallarta Cardona, "Optimización a escala piloto de un proceso de transesterificación de aceite comestible residual para la obtención sustentable de biodiésel", 2018, Instituto Politécnico Nacional, mención honorífica.
- 11) Estela Pérez Trejo, "Determinación y análisis de la tasa de retorno energético del biodiésel producido a partir de *Jatropha curcas* L., en el Estado de Hidalgo", 2018, Instituto Politécnico Nacional.
- 12) Mario Alberto González Espinosa, "Evaluación de la cáscara de la semilla de *Jatropha curcas* L. como bioadsorbente de Cr (III)", 2017, Instituto Politécnico Nacional, mención honorífica.
- 13) Manuel Díaz Capistrán, "Estudio de prácticas de Producción más Limpia (P+L) a nivel internacional para el establecimiento de estrategias de P+L en México", 2016, Instituto Politécnico Nacional, mención honorífica.
- 14) Alejandro Ramírez Estrada, "Inhibición química de los procesos redox durante la corrosión y la formación de incrustaciones minerales en acero al carbono", 2015, Instituto Politécnico Nacional.
- 15) América Elizabeth Mendoza Aguilar, "Evaluación de las propiedades modificadoras de la mojabilidad de un líquido zwitteriónico geminal y un modelo matemático de procesos de imbibición a contracorriente", 2013, Instituto Mexicano del Petróleo.
- 16) Jorge Ramírez Pérez, "Diseño y síntesis de un líquido zwitteriónico geminal ramificado con propiedades modificadoras de la mojabilidad e inhibitorias de la corrosión para yacimientos carbonatados", 2013, Instituto Mexicano del Petróleo.

#### **Tesis de licenciatura**

- 1) Regina Aburto Barrera, "Caracterización termogravimétrica de biomasa residual microalgal para su potencial aprovechamiento energético", 2021, UPIBI, Instituto Politécnico Nacional.
- 2) Víctor Alejandro Márquez Román, "Evaluación de un surfactante derivado del aceite de higuera para la remediación de un suelo contaminado", 2021, UPIBI, Instituto Politécnico Nacional.
- 3) Enrique Gómez Juárez, "Síntesis, caracterización y evaluación electroquímica de un inhibidor de corrosión zwitteriónico para procesos de extracción de petróleo", 2016, ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional.
- 4) Alejandro Ramírez Estrada, "Estudio de compuestos base imidazolina como inhibidores de la corrosión por CO<sub>2</sub> en aceros al carbono", 2009, Universidad Tecnológica de México.

- 5) Jaqueline Martínez Viramontes, “Obtención de polímeros derivados del ácido acrílico con aplicación como anti-incrustantes y dispersantes en sistemas de enfriamiento”, 2008, ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional, mención honorífica.

## **DIRECCIÓN DE TESIS EN PROCESO**

- 3 tesis de Doctorado
- 6 tesis de Maestría
- 3 tesis de licenciatura

## **EXPERIENCIA DOCENTE**

Profesor del núcleo académico básico en el Doctorado en Energía, CMP+L-IPN (2016 a la fecha).

Profesor del núcleo académico básico en la Maestría en Ingeniería en Producción más Limpia, CMP+L-IPN (2014 a la fecha)

Profesor invitado de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del IPN en el departamento de Ingeniería Química Petrolera (2011 a la fecha).

Profesor del Departamento de Ingeniería Química, Universidad Tecnológica de México (2007-2014).

## **UNIDADES DE APRENDIZAJE IMPARTIDAS A NIVEL LICENCIATURA Y POSGRADO.**

Química verde, producción más limpia, química del petróleo y catálisis, química aplicada, química orgánica, polímeros, procesos de polimerización, ciencia y tecnología de materiales, procesos de producción de biocombustibles, temas selectos de biocombustibles, procesos industriales, refinación y petroquímica, transferencia de tecnología y del conocimiento, seminario y trabajo de tesis.

## **DISTINCIONES**

- Experto de la Red ECOs de Energía y Medio Ambiente de la CDMX (2021 a la fecha).
- Experto del HUB-Biodiésel de la CDMX de la Red ECOs de la CDMX (2019 a la fecha).
- Miembro del grupo de trabajo de la Secretaría de Energía para la actualización de la ley y reglamento de bioenergéticos (mayo-junio 2021).
- Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I (2012-2022).
- Profesor consejero del XXXVIII Consejo General Consultivo del IPN (2019-2020).
- Profesor colegiado en el Centro Mexicano para la producción más Limpia del IPN (2014-a la fecha).
- Evaluador de programas de posgrado PNPC, 2019.
- Investigador residente del programa de estímulos a la investigación del IPN (2015 a la fecha).

- Responsable del área de investigación del Laboratorio Nacional de Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles-LaNDACBio® (2017-a la fecha).
- Coordinador de sede del Doctorado en Energía (2016-2019).
- Miembro de la Red de Energía del IPN (2016 a la fecha).

## **PREMIOS**

- Premio al mejor proyecto en la categoría de innovación otorgado por el Instituto Mexicano del Petróleo (2016).
- Premio otorgado por la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) por el segundo lugar en la categoría de empresa grande (2012).
- Premio a la investigación otorgado por la Universidad Autónoma Metropolitana (2012).