

# CURRÍCULUM VITAE



Nombre: HECTOR ALFREDO CALDERON BENAVIDES

Adscripción: ESFM-DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Email: calderonbenavidesh@gmail.com

## **Formación**

*Doctorado:* Northwestern University, Evanston Ill, EUA. 1985.

*Maestría:* Northwestern University, Evanston Ill, EUA. 1983.

*Licenciatura:* ESIQIE-IPN. Instituto Politécnico Nacional. 1980

*Estancia(s) Pos-Doctoral(es):*

*Enero 1986- Diciembre 1994, ETH Zurich, Suiza.*

*Enero – Junio 2000, Universidad de Kyoto, Japón.*

*Julio-Diciembre, 2000. CEMES-CNRS, Toulouse. Francia.*

*Julio 1995 a Agosto 2019. National Center for Electron Microscopy. 4 visitas anuales de 2 semanas.*

*Julio-Agosto 2008, MINATEC, Grenoble, Francia.*

*Junio-Julio 2009, Jülich Forschungszentrum (JFZ), Jülich Alemania.*

*Enero-Julio 2011, NCEM-Lawrence Berkeley National Laboratory, California Berkeley.*

*Junio-Julio 2019, NCEM-Lawrence Berkeley National Laboratory, California Berkeley.*

## **Diplomados**

## **Experiencia Laboral**

Enero 1999 a la fecha.

Instituto Politécnico Nacional, ESFM-Departamento Física, Profesor.

Enero 1994 a Diciembre 1998.

Instituto Politécnico Nacional, ESIQIE Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Profesor.

Enero 1986 a Diciembre 1993.

Federal Institute of Technology - Zürich (ETH-Zürich), Oberassistent, equivalente a Profesor Asociado.

Septiembre 1980 – Septiembre 1981.

Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Ingeniería Metalúrgica,  
Profesor Asistente.

Octubre 1980 – Agosto 1981.

General Motors Co. de México, Ingeniero en Materiales.

## **Experiencia Docente**

Cursos Asignados:

14A6852 Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis (teoría)

14A6853 Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis (laboratorio).

14A6854 Técnicas Avanzadas y de Resolución Atómica de Microscopía Electrónica (teórico-práctica).

14A6855 Microscopía Electrónica de Transmisión.

## **Áreas de interés de investigación**

Materiales nanoestructurados para la conversión de la luz solar en un combustible. Caracterización de nanomateriales con resolución atómica.

## **Publicaciones Seleccionadas (5 años a la fecha)**

### □ Artículos en revistas

Mechanical improvements on bio-polymer matrix composites by addition of morphed graphene. O. Velazquez Meraz, J. E Ledezma Sillas, C. Carreño Gallardo, W. Yang, N. M. Chaudhari, H. A. Calderon Benavides, I. A. Rusakova, F. C. Robles Hernandez, J. M. Herrera Ramírez. Carbon, Submitted.

High-K dielectric 1 Sulphur-Selenium Alloys. S. Susarla, T. Tsafack, P. Samora Owuor, A. B. Puthirath, J. A. Hachtel, G. Babu, A. Apte, B. I. Jawdat, M. S. Hilario, A. Lerma, H. A Calderon, F. C. Robles Hernandez, D. W. Tam, T. Li, A. R. Lupini, J. C. Idrobo, J. Lou, B. Wei, P. Dai, C. Sekhar Tiwary and P. M. Ajayan. Science Advances, Submitted.

Phonon fingerprints of CsPb<sub>2</sub>Br<sub>5</sub>. V. G. Hadjiev, C. Wang, Y Wang, X. Su, H. A. Calderon, F. Robles Hernandez, Z. M. Wang and J. M. Bao. J. Phys.: Condens. Matter 30 (2018) 405703. <https://doi.org/10.1088/1361-648X/aadeb4>. ISSN: 0953-8984 (print); 1361-648X (web).

Mechanochemical synthesis of  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Cr<sub>3</sub> (Ruby) and  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. F. D. Cortes-Vega, W. Yang, J. Zarate-Medina, S. R. Brankovic, H. A. Calderon, F. C. Robles Hernandez. J. American Ceramics Society. 2018;00:1-5. <https://doi.org/10.1111/jace.16171>. ISSN: 0002-7820 (print); 1551-2916 (web).

Carbon Based Nanohybrid Materials (sp<sup>2</sup>-sp<sup>3</sup>) for Energy Applications. A. Sierra-Castillo, I. Saucedo-Orozco, C. Bittencourt, D. Arcon, A. Cuentas-Gallegos, H- A. Calderon and M. Quintana. Microsc. Microanal. 24 (Suppl 1), 2018, 134-135. <https://doi.org/10.1017/S14319276180011622>. ISSN: 1431-9276 (print); 1435-8115 (web).

Effective Reinforcement of Carbon-Carbon Composites Using Morped Graphene. H. A. Calderon, D. A. Barber, F. Alvarez Ramirez, R. Ordoñez Olivares, V. Hadjiev and F. C. Robles Hernandez. Microsc. Microanal. 24 (Suppl 1), 2018, 138-139. <https://doi.org/10.1017/S1431927618001186>. ISSN: 1431-9276 (print); 1435-8115 (web).

TEM Characterization of the Edges of CsPb<sub>2</sub>Br<sub>5</sub> Perovskite Crystals. H. A. Calderon, F. Robles-Hernandez, Y. Wang, C. Wang, X. Su, V. G. Hadjiev, Y. Ni, M. K. Alam, Y. Yao, Y. Yang, S. Chen, Z. Ren, Z. Wang, J. Bao. *Microsc. Microanal.* 24 (Suppl 1), 2018, 1984-1985. <https://doi.org/10.1017/S1431927618010401>. ISSN: 1431-9276 (print); 1435-8115 (web).

TEM Characterization of Ball Milled Synthesized CIGS, CIS and CGS Nanoparticles for Energy Applications. I. I. Santana Garcia, H. A. Calderon. *Microsc. Microanal.* 24 (Suppl 1), 2018, 2008-2009. <https://doi.org/10.1017/S143192761801053X>. ISSN: 1431-9276 (print); 1435-8115 (web).

Microstructure Characterization of Metal Mixed Oxides. T. Kryshtab, H. A. Calderon, A. Kryvko. *MRS Advances* © 2017 Materials Research Society. DOI: 10.1557/adv.2017.591. ISSN: 2059-8521.

Tuning the Oxygen Reduction Activity and Stability of Ni(OH)<sub>2</sub>@Pt/C Catalysts through Controlling Pt Surface Composition, Strain, and Electronic Structure. F. Godinez-Salomon, C. P. Rhodes, K. S. Alcantara, Q. S. Zhu, S. E. Canton, H. A. Calderon, J. L. Reyes-Rodriguez, M. A. Leyva, O. Solorza-Feria. *Electrochimica Acta* 247 (2017) 958-969. DOI: 10.1016/j.electacta.2017.06.073. ISSN: 0013-4686

Comment on, "On the influence of the electron dose-rate on the HRTEM image contrast", by Juri Barthel, Markus Lentzen, Andreas Thust, *ULTRAMICROSCOPY* 2016". C. Kisielowski, H. A. Calderon, F. R. Chen, S. Helveg, J. R. Jinschek, P. Specht, D. Van Dyck. *Ultramicroscopy* 179 (2017) 108-112. DOI: 10.1016/j.ultramic.2017.04.002. ISSN: 0304-3991.

Charge transfer processes involved in photocatalytic hydrogen production over CuO/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> materials. D. Guerrero-Araque, D. Ramirez-Ortega, P. Acevedo-Pena, F. Tzompantzi, H. A. Calderon, R. Gomez. *Int. J. of Hydrogen Energy* 42 (2017) 9744. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2017.03.050. ISSN: 0360-3199.

Characterization of BiVO<sub>4</sub> Powders and Thin Films by Electron Microscopy and Electron Energy Loss Spectroscopy. H. A. Calderon, F. Toma, J. K. Cooper, I. D. Sharp, P. Ercius, O. Cigarroa and E. Neri. *Microsc. Microanal.* 23-Suppl 1, (2017) 1822. doi:10.1017/S1431927617009771. ISSN: 1431-9276 (Print), 1435-8115 (Online).

Electron Beam-Induced Object Excitations at Atomic Resolution – Minimization and Exploitation. Christian Kisielowski, H.A. Calderon, Stig Helveg, Petra Specht. *Microsc. Microanal.* 23-Suppl 1, (2017) 1792. doi:10.1017/S143192761700962X. ISSN: 1431-9276 (Print), 1435-8115 (Online).

Electron Microscopy of Heterostructure for Solar Energy Recovery: ZnO Nanowires and Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles. O. Cigarroa-Mayorga, E. Neri, H. A. Calderon and C. Kisielowski. *Microsc. Microanal.* 23-Suppl 1 (2017) 2068. doi:10.1017/S143192761701100X. ISSN: 1431-9276 (Print), 1435-8115 (Online).

TEM Characterization of Heterojunctions for Photocatalytic Application: ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> and CuO/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>. D. Guerrero-Araque, Ricardo Gomez and H.A. Calderon. *Microsc. Microanal.* 23-Suppl 1 (2017) 2036. doi:10.1017/S1431927617010844. ISSN: 1431-9276 (Print), 1435-8115 (Online).

Interfacial charge-transfer process across ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> heterojunction and its impact on photocatalytic activity. D. Guerrero-Araque, D. Ramirez-Ortega, P. Acevedo-Pena, F. Tzompantzi, H. A. Calderon, R. Gomez. *J. Photochemistry and Photobiology A-Chemistry* 335 (2017) 276-288. DOI: 10.1016/j.jphotochem.2016.11.030. ISSN: 1010-6030.

HRTEM low dose: the unfold of the morphed graphene, from amorphous carbon to morphed graphenes. H. A. Calderon, A. Okonkwo, I. Estrada-Gue, V. G. Hadjiev, F.

Alvarez-Ramírez, F. C. Robles Hernández. *Adv. Struct. Chem. Imag.* (2016) 2:10. DOI 10.1186/s40679-016-0024-z. ISSN: 2198-0926.

Structural and Physicochemical Characterization of Spirulina (*Arthrospira maxima*) Nanoparticles by High-Resolution Electron Microscopic Techniques. E. E. Neri-Torres, J. J. Chanona-Perez, H. A. Calderon, N. Torres-Figueroa, G. Chamorro-Cevallos, G. Calderon-Dominguez, H. Velasco-Bedran. *Microscopy and Microanalysis* 22 (2016) 887. DOI: 10.1017/S1431927616011442. ISSN: 1431-9276 (Print), 1435-8115 (Online).

Suitable preparation of Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> nanorods -TiO<sub>2</sub> heterojunction semiconductors with improved photocatalytic hydrogen production from water/methanol decomposition. C. Garcia-Mendoza, S. Oros-Ruiz, A. Hernandez-Gordillo, R. Lopez, G. Jacome-Acatitla, H. A. Calderon, R. Gomez, J. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 91 (2016) 2198-2204. DOI: 10.1002/jctb.4979. ISSN: 1097-4660.

Morphed graphene nanostructures: experimental evidence for existence. Ivanovich Estrada Guel, Hector A Calderon, Fernando Alvarez Ramirez, Viktor G Hadjiev, Francisco Carlos Robles Hernandez. *Carbon* 102 (2016) 288-296. DOI: 10.1016/j.carbon.2016.02.056. ISSN: 0008-6223

□ Libros

Fundamental Aspects of Dislocation Interactions: Low Energy Dislocation Structures III. Editors: G. Kostorz, H.A. Calderon, J. L. Martin. 1993 Elsevier Sequoia S.A: Papers presented at a European Research Conference on Plasticity of Materials – Fundamental Aspects of Dislocation Interactions: Low Energy Dislocation Structures III. August 30th - September 4th 1992, Ascona, Switzerland.

Electron Microscopy 1998. Proceedings of the 14th International Congress on Electron Microscopy. The Institute of Physics 1998. Editors Hector A. Calderon and Miguel J. Yacaman. August 31st to September 4th 1998. Cancun Mexico.

- a. Volume I. General Interest and Instrumentation.
- b. Volume II. Materials Science.
- c. Volume III. Materials Science.
- d. Volume IV. Biological Sciences.

Structural Materials 2002. Proceedings of the Symposium “Advanced Structural Materials” held at the International Materials Research Congress 2002. August 2002, Cancun Mexico. Vol. 442 of Materials Science Forum (2003), Trans. Tech. Publications. Editors: Hector A. Calderon and J.G. Cabañas-Moreno.

Structural Materials 2004. Proceedings of the Symposium “Advanced Structural Materials” held at the International Materials Research Congress 2004. August 2004, Cancun Mexico. Vol. 509 of Materials Science Forum (2005), Trans. Tech. Publications. Editors: Heberto Balmori-Ramirez, M. Brito, J. G. Cabañas-Moreno, H. A. Calderon-Benavides, K. Ishizaki and A. Salinas-Rodriguez.

Structural Materials 2006. Proceedings of the Symposium “Advanced Structural Materials” held at the International Materials Research Congress 2006. August 2006,

Cancun Mexico. Materials Science Forum (2007), Trans. Tech. Publications. Editors: Heberto Balmori-Ramirez, M. Brito, J. G. Cabañas-Moreno, H. A. Calderon-Benavides, K. Ishizaki and A. Salinas-Rodriguez.

Structural Materials 2009. Proceedings of the Symposium "Advanced Structural Materials" held at the International Materials Research Congress 2009. August 2009, Cancun Mexico. Editors: H. A. Calderon, A. Salinas-Rodriguez, Heberto Balmori-Ramirez, J. G. Cabañas-Moreno, K. Ishizaki. Materials Research Society Vol. 1243 Mayo 2010. ISBN: 978-1-60511-220-6.

Structural Materials 2010. Proceedings of the Symposium "Advanced Structural Materials" held at the International Materials Research Congress 2010. August 2010, Cancun Mexico. Editors: H. A. Calderon, A. Salinas-Rodriguez, Heberto Balmori-Ramirez. Materials Research Society. Vol 1276 (2011).

Structural Materials 2011. Proceedings of the Symposium "Advanced Structural Materials" held at the International Materials Research Congress 2011. August 2011, Cancun Mexico. Editors: H. A. Calderon, A. Salinas-Rodriguez, Heberto Balmori-Ramirez. Materials Research Society. Vol. 1373 (2012).

Micron (Elsevier) Special Issue: Advancing HR-TEM and HR-STEM, Vol. 43 Issue 4 March (2012). Invited Editors: H. A. Calderon, U. Dahmen, R. Egerton.

Structural Materials 2012. Proceedings of the Symposium "Advanced Structural Materials" held at the International Materials Research Congress 2012. August 2012, Cancun Mexico. Editors: H. A. Calderon, A. Salinas-Rodriguez, Heberto Balmori-Ramirez. Materials Research Society. Vol. 1485 (2013).

Special Section on Electron-Beam Irradiation Effects, Modifications and Control; Edited by Gianluigi Botton, Hector Calderon, Christian Kisielowski. Micron 68, (2014) pp 1-195.

Structural Materials 2013. Proceedings of the Symposium "Advanced Structural Materials" held at the International Materials Research Congress 2013. August 2013, Cancun Mexico. Editor: H. A. Calderon. Materials Research Society. Vol. 1611 (2014).

Proceedings of the 3rd Pan American Materials Congress. The Minerals, Metals and Materials Series. M.A: Meyers, H.A: Calderon, S. P. Bruhl, H. Colorado, et al. Springer 2017. The Minerals, Metals & Materials Series. ISBN: 978-3-319-52131-2. DOI: 10.1007/978-3-319-52132-9. Hardcover

Proceedings of the 3rd. Pan American Materials Congress. Editors: Meyers, M.A., Benavides, H.A.C., Brühl, S.P., Colorado, H.A., Dalgaard, E., Elias, C.N., Figueiredo, R.B., Garcia-Rincon, O., Kawasaki, M., Langdon, T.G., Mangalaraja, R.V., Marroquin, M.C.G., da Cunha Rocha, A., Schoenung, J., Costa e Silva, A., Wells, M., Yang, W. (Eds.). Springer 2017. The Minerals, Metals & Materials Series. ISBN 978-3-319-52132-9. DOI: 10.1007/978-3-319-52132-9. Electronic

□ Capítulos de Libros

Fotosíntesis Artificial. Ooara Solorza y Hector A. Calderon

□ Patentes

SYNTHESIS OF EFFECTIVE CARBON NANOREINFORCEMENTS FOR STRUCTURAL APPLICATIONS.

US20160001471A1

PROCESO PARA LA SINTESIS DE UN ELECTROCATALIZADOR Y SU USO PARA LA OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE NANOPARTICULAS DE SPIRULINA BASADAS EN NANOTUBOS DE CARBONO MONOPARED

Solicitud ingresada al IMPI. Noviembre 2018

## **Reconocimientos**

Actividades extra académicas.

Cursos

Congresos

Organización anual de un simposio en materiales nanoestructurados para generar combustibles solares y en Técnicas de Caracterización Innovadoras en International Materials Research Congress. Sociedad Mexicana de Materiales. Cancún. Agosto de 2016 a 2019.

Organización de un Simposio en el congreso anual de la Microscopy Society for Microscopy, (Sociedad de microscopia de los EUA) en 2018 y 2019.

Proyectos.

Proyecto CONACYT FOINS 75/2012. Fotosíntesis Artificial: Hojas Artificiales para la Producción de Energía a partir de Agua, CO<sub>2</sub> y Radiación Solar. Financiamiento 30 millones de pesos.

Convenios.