

Leonardo Basile

Departamento de Física, Escuela Politécnica Nacional
Email: leonardo.basile@epn.edu.ec

RESUMEN E INTERESES

La física de materiales ha tenido un desarrollo notable en los últimos 30 años, con innumerables aplicaciones y productos que van más allá del laboratorio y directamente influyen en nuestra vida del día a día. Mis intereses en investigación, luego de haber tenido la oportunidad de estudiar y realizar investigación en varios laboratorios del exterior, procuran aplicar esas experiencias al contexto del desarrollo tecnológico del Ecuador.

En efecto, mi intención es establecer un programa de materiales bidimensionales (M2D) y sus aplicaciones usando técnicas que sean de fácil implementación, escalables y de alto costo-beneficio, dentro del paradigma de la electrónica flexible. He desarrollado, junto a mis estudiantes, tintas conductoras de varios M2D como grafeno, mediante técnicas de exfoliación electroquímica y líquida. Las tintas son usadas para funcionalizar otros materiales y fabricar sensores de presión, electrodos para celdas de desalinización y filtros para separar aguas contaminadas con petróleo. Mi interés es extender estas técnicas para diseñar y fabricar elementos de iluminación artificial y dispositivos como transistores electroquímicos.

Otra área de interés es la nanoelectrónica y el estudio de fenómenos de transporte en estructuras nanométricas. Para esto usamos técnicas computacionales para diseñar dispositivos, realizar cálculos y simulaciones.

EDUCACIÓN

- Posdoctorado, Center of Nanophase Materials Sciences, Oak Ridge National Laboratory, USA, 2012-2014.
- Ph.D. en Física, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, USA, Mayo 2005.
- Master in Science, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, USA, Enero 2000.
- Físico, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, Mayo 1997.

HONORES Y PREMIOS

- Investigador con mejor producción científica individual en la EPN, 2015-2016
- Investigador que ha desarrollado la investigación de mayor impacto en la EPN, 2015-2016
- Primer premio al mejor poster, *Enhanced Data Generated by Electrons Conference*, Saint Maxime, France, 2013
- Becario SENESCYT diciembre 2012- diciembre 2014.
- Co-editor, Revista Politécnica, 2012
- Mejor Profesor del Departamento de Física, Escuela Politécnica Nacional, 2005
- Becario FUNDACYT-LASPAU, 1998-2003.
- Mejor egresado del Departamento de Física, EPN, 1997.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Profesor Principal a tiempo completo, EPN. 1997 - presente
- Profesor a tiempo parcial, Universidad San Francisco de Quito, 1998
- Asistente de Enseñanza, Departamento de Física, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, Urbana, USA. Agosto 1998 - Mayo 1999

Investigación

- Director del Grupo de Materia Condensada, EPN, 2016 - presente
- Visita de investigación Eyring Materials Center, Arizona State University, 2019
 - Microscopía Electrónica de alta resolución
- Estadía de investigación, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, Ago-Oct. 2015
 - Técnicas de fotolitografía
 - Técnicas de deposición de materiales magnéticos por sputtering
- Posdoctorado, Center of Nanophase Materials Sciences, Oak Ridge National Laboratory, USA, 2012-2014.
 - Microscopía electrónica de alta resolución.
 - Cálculos de propiedades electrónicas, por métodos *tight binding*, de estructuras bidimensionales.
- Asistente de Investigación, Departamento de Física, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, Urbana, USA, Agosto 1999 - Mayo 2005.
 - Manejo de sistemas de Ultra Alto Vacío.
 - Manipulación y limpieza de muestras para uso en sistemas de Ultra Alto Vacío, sputtering.
 - Manejo de dispositivos de rayos-x, difractómetros θ - 2θ , difractómetros rotatorios.
 - Desarrollo de técnicas y simulaciones utilizadas en análisis de datos.
- Investigador Residente, Argonne National Laboratory, Advanced Photon Source, Chicago, USA, May 2001 - Diciembre 2002.
 - Radiación Sincrotrónica.
 - Técnicas experimentales de rayos X: Difracción de superficies, scattering térmico difuso.
 - Manejo de equipo de bajas y ultrabajas temperaturas: Nitrógeno líquido, helio líquido, compresores, bombas criogénicas.
 - Manejo de detectores de rayos x: scintillators y CCD.
 - Normas de seguridad y procedimientos generales de laboratorio.

PUBLICACIONES RELEVANTES

Factor de impacto:

Scopus: 15

Google scholar: 17

1. C. Su, M. Tripathi, Q-B Yan, Z. Wang, Z. Zhang, **L. Basile**, G. Su, M. Dong, J. Kotakoski, J. Kong, J-C Idrobo, T. Susi, J. Li, “*Engineering single-atom dynamics with electron irradiation*”, Science Advances 5 (5), eaav2252 (2019).
2. H. Zheng, K. Li, G. D. Cody, C. A. Tulk, X. Dong, G. Gao, J. J. Molaison, Z. Liu, M. Feygenson, W. Yang, I. N. Ivanov, **L. Basile**, J.-C. Idrobo, M. Guthrie, H.-k. Mao, “*Polymerization of Acetonitrile via a Hydrogen Transfer Reaction from CH₃ to CN under Extreme Conditions*”, *Angewandte Chemie International Edition*, 55 (39), 12040-12044 (2016).
3. X. Li, M.-W. Lin, **L. Basile**, S. M. Hus, A. A. P.uretzky, J. Lee, Y.-C. Kuo, L.-Y. Chang, K. Wang, J. C. Idrobo, A.-P. Li, C.-H. Chen, C. Rouleau, D. B. Geohegan, K. Xiao, “*Isoelectronic*

- Tungsten Doping in Monolayer MoSe₂ for Carrier Type Modulation*”, *Advanced Materials*, doi:10.1002/adma.201601991, (2016).
4. X. Li, M.-W. Lin, A. A. Puretzky, **L. Basile**, K. Wang, J. C. Idrobo, C. M. Rouleau, D. B. Geohegan, K. Xiao, “*Persistent photoconductivity in two-dimensional Mo_{1-x}W_xSe₂-MoSe₂ van der Waals heterojunctions*”, *Journal of Materials Research*, 31 (07), 923-930 (2016).
 5. S. Vishwanath, X. Liu, S. Rouvimov, **L. Basile**, N. Lu, A. Azcatl, K. Magno, R. M. Wallace, M. Kim, J.-C. Idrobo, J. K. Furdyna, D. Jena, H. G. Xing, “*Controllable growth of layered selenide and telluride heterostructures and superlattices using molecular beam epitaxy*”, *Journal of Materials Research*, 31 (07), 900-910 (2016).
 6. X. Li, **L. Basile**, B. Huang, C. Ma, J. Lee, I. V. Vlassiouk, A. A. Puretzky, M.-W. Lin, M. Chi, J. C. Idrobo, C. Rouleau, B. Sumpter, M. Yoon, D. B. Geohegan, K. Xiao, “*Van der Waals Epitaxial Growth of Single-Crystal Two-Dimensional GaSe on Graphene*”, *ACS Nano*, 9 (8), 8078-8088 (2015).
 7. W. Fei, J.-B. Wu, X. Li, W. Zheng, X. Zhou, K. Xiao, **L. Basile**, J.-C. Idrobo, W. Cao, B. Yang, W. Tian, P. Tan, P. Hu “*Ultra-high Photo-responsivity and Detectivity in Multilayer InSe Nanosheets Phototransistors with Broadband Response from Ultraviolet-Visible to Near Infrared Light*”, *Journal of Materials Chemistry C*, 3 (27), 7022-7028 (2015).
 8. M. Mahjouri-Samani, M.-W. Lin, K. Wang, A.R. Lupini, J. Lee, **L. Basile**, A. Boulesbaa, C.M. Rouleau, A. A. Puretzky, I.N. Ivanov, K. Xiao, M. Yoon, D.B. Geohegan “*Patterned Array of Lateral Heterojunctions within Monolayer Two-Dimensional Semiconductors*”, *Nature Communications*, 6, 7749 (2015).
 9. A. A. Puretzky, L. Liang, X. Li, K. Wang, M. Mahjouri-Samani, **L. Basile**, J.-C. Idrobo, B. G. Sumpter, V. Meunier, and D. B. Geohegan “*Low-Frequency Raman ‘Fingerprints’ of Two-Dimensional Metal Dichalcogenide Layer Stacking Configurations*”, *ACS Nano*, 9, 6333-6342 (2015).
 10. X. Li, **L. Basile**, M. Yoon, C. Ma, A. Puretzky, J. Lee, J.-C. Idrobo, M. Chi, C. Rouleau, D. Geohegan, K. Xiao, “*Revealing the Preferred Interlayer Orientations and Stackings of Two-Dimensional Bilayer Gallium Selenide Crystals*”, *Angewandte Chemie International Edition*, 54, 1-7 (2015).
 11. L. Liu, J. Park, D. Siegel, K. McCarty, K. Clark, W. Deng, **L. Basile**, J.-C. Idrobo, A. Li, G. Gu, “*Heteroepitaxial Growth of Two-Dimensional Hexagonal Boron Nitride Templated by Graphene Edges*”, *Science*, 343, 163-167 (2014).
 12. S. Serrano, N. Vásquez, P. Jácome y **L. Basile** “*Critical Phenomena of Rainfall in Ecuador*”, *Sun and Geosphere*, 9, 73-76 (2014).
 13. J. Cuesta, **L. Basile** y S. González, *DFT study of the effect in surface energy of metallic overlayers in semiconductors*, *Avances*, 4, A1-A5 (2012).
 14. Serrano, S. y **L. Basile**, “*La precipitación intensa vista desde la criticalidad autoorganizanda y las transiciones de fase continuas: un nuevo enfoque de estudio.*” *La Granja*, 15, 5-18 (2012).
 15. G. Torretagle, M. Benalcazar y **L. Basile**, “*Diseño e implementación de un sistema de captación, almacenamiento, distribución y supervisión de energía para un dirigible autosustentado (Prototipo 2 PGA)*”, *Revista Politécnica*, 31, 40-45 (2010).
 16. M. Benalcazar y **L. Basile**, “*Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica fotovoltaica para una plataforma de gran altitud (PGA)*”, *Revista Politécnica*, 31, 30-39 (2010).
 17. **L. Basile**, *Fabricación de Celdas Fotoelectroquímicas*, *Revista Politécnica*, 30, 100-104 (2012).
 18. H. Hong, **L. Basile**, P. Czoschke, A. Gray, and T.-C. Chiang. “*Self-organization of Pb islands on Si(111) caused by quantum size effects.*” *Applied Physics Letters* 90, 051911 (2007).

19. P. Czoschke, H. Hong, **L. Basile**, and T.-C. Chiang. "Quantum size effects in the surface energy of Pb/Si(111) film nanostructures studied by surface x-ray diffraction and model calculations." *Physical Review B* 72, 075402 (2005).
20. P. Czoschke, H. Hong, **L. Basile**, and T.-C. Chiang. "Surface x-ray-diffraction study and quantum well analysis of the growth and atomic-layer structure of ultrathin Pb/Si(111) films." *Physical Review B* 72, 035305 (2005).
21. S.-J. Tang, **L. Basile**, T. Miller, and T.-C. Chiang. "Break up of Quasiparticles in Thin-Film Quantum Wells." *Physical Review Letters* 93, 216804 (2004).
22. P. Czoschke, H. Hong, **L. Basile**, and T.-C. Chiang. "Quantum Beating Patterns in the Energetics of Pb Film Nanostructures." *Physical Review Letters* 93, 036103 (2004).
23. **L. Basile**, H. Hong, P. Czoschke, and T.-C. Chiang. "X-ray studies of the growth of smooth Ag Films on Ge(111)-c(2x8)." *Applied Physics Letters* 84, 4995-4997 (2004).
24. P. Czoschke, H. Hong, **L. Basile**, and T.-C. Chiang. "Quantum Oscillations in the Layer Structure of Thin Metal Films." *Physical Review Letters* 91, 226801 (2003).
25. H. Hong, C.-M. Wei, M.Y. Chou, Z. Wu, **L. Basile**, H. Chen, M. Holt, and T.-C. Chiang. "Alternating Layer and Island Growth of Pb on Si by Spontaneous Quantum Phase Separation." *Physical Review Letters* 90, 76104 (2003).

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Electrodo de grafeno para celdas de combustible microbianas, EPN, 2016-2019.
- Propiedades electrónicas-topológicas de materiales bidimensionales, EPN, 2016-2018.
- Polarización Topológicamente Inducida de Valles Energéticos en Heteroestructuras de Grafeno y Nitrato de Boro, EPN, 2015-2016.
- Fabricación de materiales piezoeléctricos libres de plomo. SENESCYT (jul 2011).
- Fabricación de celdas Fotoelectroquímicas (2010-2011).
- Plataforma de Gran Altitud con fines de investigación. FAE-PGA (Sept 2008-Jul 2010).
- Cálculo de las propiedades electrónicas de la plata para el estudio de películas ultradelgadas (director) (2007-2008).
- Análisis de portafolios de inversión y volatilidad de precios (colaborador) (2006-2007).
- Método directo para recobrar la densidad electrónica de curvas de reflectividad de películas ultradelgadas (2006-2007).
- Procesamiento y caracterización de materiales cerámicos ferroeléctricos para aplicaciones en transductores piezoeléctricos de alta temperatura de operación (2005-2006).

CONFERENCIAS DICTADAS

- Webinar Nanomateriales de Carbono, Epoch, 1 de junio 2020
- Webinar Un Paseo con el Grafeno :¿Es tan fácil hacer Ciencia en el Ecuador? 2020
- Topologically driven-anomalous valley polarization in twisted Graphene/hexagonal Boron Nitride heterostructures, EPN, 2020
- Three-Dimensional Graphene electrodes for water desalination by capacitive deionization, International Congress of Nanoscience and Nanotechnology, Quito, Noviembre 2019
- Electrodo de grafeno 3D para sensores de presión y deionización capacitiva, II Congreso Internacional de Agroindustria, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Manta, Julio 2019

- Imaging and Spectroscopy of Graphene Heterostructures, Nanoscience Summer School @ Yachay 2019 International Edition, Puerto Ayora, Ecuador, Junio 2019
- Grafeno Líquido: Simples aplicaciones mediomambientales, I Congreso Internacional de Agroindustria, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Manta, Noviembre 2017
- Seminario Internacional STEM: Educación y TIC, Quito, 2016
- Propiedades ópticas y electrónicas de sistemas bidimensionales: desde el Microscopio Electrónico hasta la Fase de Berry, XIV Encuentro de Física, 2015
- Mirando el mundo un átomo a la vez, Universidad de los Andes, Oct. 2015
- Valletrónica, EPN, Julio 2015
- Topologically-driven Valley Polarization in Twisted Graphene/Hexagonal Boron Nitride Heterostructures, American Physical Society Meeting, Baltimore, 2016
- Mirando el mundo un átomo a la vez, EPN, Enero 2015
- Imaging and Spectroscopy of Graphene/Hexagonal Boron Nitride Lateral Heterostructures Interfaces, International Microscopy Conference (Poster), Prague, 2014
- Imaging and Spectroscopy of Two Dimensional Graphene Heterostructures, Microscopy and Microanalysis, 2014
- Imaging and Spectroscopy of Two Dimensional Graphene Heterostructures, International Workshop on Advanced and In-Situ Microscopies of Functional Nanomaterials and Devices, Rio de Janeiro, 2014
- Revealing the Atomic and Optic Properties of Two-Dimensional Van der Waals Heterostructures, Materials Research Society Meeting, San Francisco, 2014
- Revealing the Atomic and Optic Properties of Two-Dimensional Van der Waals Heterostructures, American Physical Society Meeting, Denver, USA, 2014
- Revealing the Atomic and Optic Properties of Two-Dimensional Van der Waals Heterostructures, GRAPHEsp-2014, Lanzarote, España, 2014
- Direct Observation of the Optical Response of Twisted Bilayer Graphene by Electron Energy Loss Spectroscopy, Microscopy and Microanalysis, Indianapolis, 2013.
- Direct Observation of the Optical Response of Twisted Bilayer Graphene by Electron Energy Loss Spectroscopy, *Enhanced Data Generated by Electrons Conference*, Saint Maxime, France 2013.
- El gran desafío: Celdas solares de alto rendimiento y a bajo costo, Universidad Técnica Particular de Loja, junio 2012 y Escuela Politécnica Nacional, mayo 2012.
- Energía Solar Eléctrica, XII Encuentro de Física, Escuela Politécnica Nacional, julio 2011.
- La Revolución de la Nanotecnología, Universidad Politécnica Salesiana, junio 2011.
- Pozos Cuánticos en Películas Metálicas Ultradelgadas, NanoAndes 2011, Cartagena junio 2011.
- La Revolución de la Nanotecnología, Jornadas de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Américas, Mayo 2011.
- La Revolución de la Nanotecnología, Colegio Einstein, Abril 2011.
- Efectos Cuánticos de tamaño en Películas Ultradelgadas, NanoAndes 2010, Lima, junio 2010
- Energía Solar: Desafíos y Perspectivas, XI Encuentro de Física, Escuela Politécnica Nacional, noviembre 2009.
- Energía Solar: Una opción para el Futuro, II Jornada de Ingeniería Química, Universidad Técnica Particular de Loja, octubre 2008.
- Energía Solar: Una opción para el Futuro, Encuentro de Energías Alternativas, SENACYT, Quito, julio 2008.
- Energía Fotovoltaica: principios y perspectivas, ASME, Quito, abril 2008.

- Nanotecnología y Ciencia: Soluciones Energéticas, Segunda Jornada de Física, Unidad Educativa Santo Domingo Savio, Quito, enero 2008.
- Nanotecnología y Pozos Cuánticos, Día de la Física, Escuela Politécnica Nacional, mayo 2005.

REFERENCIAS

Dr. Juan-Carlos Idrobo
Staff Scientist at Center for Nanophase Materials Sciences
OakRidgeNational Laboratory
1 Bethel Valley Road
PO Box 2008
Oak Ridge, TN 37831-6030, USA
865-574-5659 (office)
312-933-2350 (cell)

Dr. Manuel Roldan
Associate Research Scientist
Eyrin Materials Center
Arizona State University
602-491-3906
manuel.roldan-gutierrez@asu.edu

Dr. Edgar Patiño
Profesor Asociado
Universidad de los Andes
Bogotá, Colombia
571-339-4949
epatino@uniandes.edu.co