

Hernán Enrique Noriega

Instituto de Física & Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

Teléfono: +57 777-557-8085

✉ henoriega@icf.unam.mx

🌐 <https://henoriega.github.io/>

★ INTERESES DE INVESTIGACIÓN

Estudio la estructura a gran escala del Universo para sondear la física fundamental. Mis áreas de experiencia incluyen:

- Estructura a gran escala y sondeos de corrimiento al rojo de galaxias.
- Agrupamiento de galaxias, oscilaciones acústicas de bariones (BAO) y distorsiones en espacio de corrimientos al rojo (RSD).
- Cosmología de neutrinos y restricciones sobre física fundamental.
- Pruebas de energía oscura y gravedad modificada usando sondas de gran escala.
- Teoría de perturbaciones (PT) y teoría de campos efectivos (EFT) de estructuras a gran escala.

🎓 EDUCACIÓN

- 2022 – presente 📖 **Doctorado en Física, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**
Asesor: Dr. Alejandro Aviles & Dra. Mariana Vargas-Magaña.
- 2020 – 2021 📖 **Maestría en Física, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**
Promedio general: 10/10 (primer puesto).
Tesis: Effects of massive neutrinos on the Large-Scale Structure of the Universe.
Asesores: Dr. Alejandro Aviles & Dra. Mariana Vargas-Magaña.
- 2014 – 2019 📖 **Pregrado en Física, Universidad del Atlántico (Colombia)**
Puesto 1/55, primer puesto durante toda la carrera.
Promedio general: 4.6/5 (primer puesto).
Tesis: Constant-roll inflation driven by a scalar field with nonminimal derivative coupling.
Asesor: Dr. Alexander Oliveros Garcia.

✈️ ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN

- Julio, 2025 📖 **Stanford University: Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology (KIPAC) & SLAC National Accelerator Laboratory**, Estados Unidos.
Estudiante de doctorado visitante con Bernardita Ried Guachalla & Emmanuel Schaan.
- Junio–Julio, 2025 📖 **Leinweber Institute for Theoretical Physics, University of Michigan**, Estados Unidos.
Estudiante de doctorado visitante con Dragan Huterer.
- Julio–Dic., 2023 📖 **Instituto de Ciencias del Cosmos, Universitat de Barcelona**, España.
Estudiante de doctorado visitante con Hector Gil-Marín & Licia Verde.
- 2022–2024 📖 **Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)**, México.
Estudiante de doctorado visitante con Alejandro Aviles.
- Ene.–Abr., 2021 📖 **Instituto de Ciencias Físicas, UNAM**, México.
Estudiante de doctorado visitante con Sebastien Fromenteau.

DISTINCIONES & BECAS

2025	 Primer lugar – Annual Review of Nuclear and Particle Science Video Contest. Reconocimiento otorgado por el video “ <i>Neutrino Masses: From Ghost Particles to Cosmological Tensions</i> ”. Premio: USD 3,000.
2022–presente	 Beca Doctoral SECIHTI. Beca altamente competitiva otorgada por el gobierno mexicano para realizar estudios de doctorado en UNAM, México.
2023	 Beca de Investigación PAEP-UNAM. Financiamiento para una estancia de investigación de largo plazo en la Universitat de Barcelona , España, para trabajar con <i>Hector Gil-Marín & Licia Verde</i> .
2022	 Ranking de admisión al doctorado. Clasificado 1º entre 22 estudiantes admitidos en el examen de ingreso al programa de doctorado en Posgrado en Ciencias Físicas, UNAM, México.
2021	 Maestría en Ciencias Físicas. Otorgada <i>Mención Honorífica</i> por UNAM, México.
2020–2021	 Beca de Maestría CONACyT. Beca competitiva otorgada por el gobierno mexicano para realizar estudios de M.Sc. en UNAM, México.
2014–2019	 Beca de pregrado y Mención Honorífica de Tesis. Beca por ser el mejor estudiante durante todo el programa de pregrado y <i>Mención Honorífica</i> por la tesis en la Universidad del Atlántico (Colombia).

PUBLICACIONES

• **Artículos:** 32 (28 publicados) • **Citas:** 4727 (4578 publicados) • **Índice h:** 22 (actualizado sep. 2025)
 Lista completa de publicaciones disponible en: [INSPIRE](#), [arXiv](#), [Google Scholar](#).

Autor principal

- 1 M. Abdul Karim and others (**incl. H.E. Noriega**), “DESI DR2 Results II: Measurements of Baryon Acoustic Oscillations and Cosmological Constraints,” Mar. 2025. arXiv: [2503.14738 \[astro-ph.CO\]](#).
- 2 A. G. Adame and others (**incl. H.E. Noriega**), “DESI 2024 V: Full-Shape galaxy clustering from galaxies and quasars,” *JCAP*, vol. 09, p. 008, 2025, **Certificate:** [Link](#).  DOI: [10.1088/1475-7516/2025/09/008](#). arXiv: [2411.12021 \[astro-ph.CO\]](#).
- 3 A. G. Adame and others (**incl. H.E. Noriega**), “DESI 2024 VII: cosmological constraints from the full-shape modeling of clustering measurements,” *JCAP*, vol. 07, p. 028, 2025, **Certificate:** [Link](#).  DOI: [10.1088/1475-7516/2025/07/028](#). arXiv: [2411.12022 \[astro-ph.CO\]](#).
- 4 W. Elbers, A. Aviles, **H.E. Noriega**, and et al., “Constraints on Neutrino Physics from DESI DR2 BAO and DR1 Full Shape,” Mar. 2025. arXiv: [2503.14744 \[astro-ph.CO\]](#).
- 5 C. Garcia-Quintero, **H.E. Noriega**, and et al., “Cosmological implications of DESI DR2 BAO measurements in light of the latest ACT DR6 CMB data,” *Phys. Rev. D*, vol. 112, no. 8, p. 083 529, 2025.  DOI: [10.1103/d6yc-xpqb](#). arXiv: [2504.18464 \[astro-ph.CO\]](#).
- 6 **H. E. Noriega** et al., “Comparing Compressed and Full-Modeling analyses with FOLPS: implications for DESI 2024 and beyond,” *JCAP*, vol. 01, p. 136, 2025.  DOI: [10.1088/1475-7516/2025/01/136](#). arXiv: [2404.07269 \[astro-ph.CO\]](#).
- 7 **Hernan E Noriega** and A. Aviles, “Unveiling neutrino masses: Insights from a robust BOSS and eBOSS data analysis and prospects for DESI and beyond,” *Phys. Rev. D*, vol. 111, no. 6, p. L061307, 2025.  DOI: [10.1103/PhysRevD.111.L061307](#). arXiv: [2407.06117 \[astro-ph.CO\]](#).

- 8 **Hernan E. Noriega**, J. De-Santiago, G. Garcia-Arroyo, J. Venzor, and A. Pérez-Lorenzana, “Resonant neutrino self-interactions: Insights from the full shape galaxy power spectrum,” *Phys. Rev. D*, vol. 112, no. 6, p. 063 509, 2025. [DOI: 10.1103/b9x4-hnqn](#). arXiv: 2506.07994 [astro-ph.CO].
- 9 M. Ishak, J. Pan, R. Calderon, K. Lodha, G. Valogiannis, A. Aviles, G. Niz, L. Yi, C. Zheng, C. Garcia-Quintero, A. de Mattia, L. Medina-Varela, J. L. Cervantes-Cota, U. Andrade, D. Huterer, **H. E. Noriega**, G. Zhao, A. Shafieloo, W. Fang, and et al., “Modified gravity constraints from the full shape modeling of clustering measurements from DESI 2024,” *JCAP*, vol. 09, p. 053, 2025, **Note**: First-tier author. [DOI: 10.1088/1475-7516/2025/09/053](#). arXiv: 2411.12026 [astro-ph.CO].
- 10 Y. Lai, C. Howlett, M. Maus, H. Gil-Marin, **H.E. Noriega**, S. Ramirez, P. Zarrouk, and et al., “A comparison between ShapeFit compression and Full-Modelling method with PyBird for DESI 2024 and beyond,” *JCAP*, vol. 01, p. 139, 2025. [DOI: 10.1088/1475-7516/2025/01/139](#). arXiv: 2404.07283 [astro-ph.CO].
- 11 M. Maus, Y. Lai, **H.E. Noriega**, and et al., “A comparison of effective field theory models of redshift space galaxy power spectra for DESI 2024 and future surveys,” *JCAP*, vol. 01, p. 134, 2025. [DOI: 10.1088/1475-7516/2025/01/134](#). arXiv: 2404.07272 [astro-ph.CO].
- 12 Ramirez-Solano, M. Icaza-Lizaola, **H.E. Noriega**, and et al., “Full Modeling and parameter compression methods in configuration space for DESI 2024 and beyond,” *JCAP*, vol. 01, p. 129, 2025. [DOI: 10.1088/1475-7516/2025/01/129](#). arXiv: 2404.07268 [astro-ph.CO].
- 13 S. Rauhut, C. Blake, U. Andrade, **H.E. Noriega**, and et al., “Testing gravitational physics by combining DESI DR1 and weak lensing datasets using the E_G estimator,” Jul. 2025. [DOI: 10.5281/zenodo.15726063](#). arXiv: 2507.16098 [astro-ph.CO].
- 14 M. A. Rodriguez-Meza, A. Aviles, **Hernan E. Noriega**, C.-Z. Ruan, B. Li, M. Vargas-Magaña, and J. L. Cervantes-Cota, “fkPT: constraining scale-dependent modified gravity with the full-shape galaxy power spectrum,” *JCAP*, vol. 03, p. 049, 2024. [DOI: 10.1088/1475-7516/2024/03/049](#). arXiv: 2312.10510 [astro-ph.CO].
- 15 **Hernan E. Noriega**, A. Aviles, S. Fromenteau, and M. Vargas-Magaña, “Fast computation of non-linear power spectrum in cosmologies with massive neutrinos,” *JCAP*, vol. 11, p. 038, 2022. [DOI: 10.1088/1475-7516/2022/11/038](#). arXiv: 2208.02791 [astro-ph.CO].
- 16 A. Oliveros and **Hernan E. Noriega.**, “Constant-roll inflation driven by a scalar field with nonminimal derivative coupling,” *Int. J. Mod. Phys. D*, vol. 28, no. 12, p. 1950 159, 2019. [DOI: 10.1142/S0218271819501591](#). arXiv: 1907.10694 [gr-qc].

AUTOR CONTRIBUYENTE¹

17. DESI DR2 Results I: Baryon Acoustic Oscillations from the Lyman Alpha Forest. DESI Collaboration: M. Abdul-Karim, et al. [arXiv:2503.14739](#).
18. Construction of the Damped Ly α Absorber Catalog for DESI DR2 Ly α BAO. A. Brodzeller, et al. [arXiv:2503.14740](#).
19. Full-Shape analysis of the power spectrum and bispectrum of DESI DR1 LRG and QSO samples. S. Novell-Masot, et al. [arXiv:2503.09714](#).
20. Enhancing DESI DR1 Full-Shape analyses using HOD-informed priors. Hanyu Zhang, et al. [arXiv:2504.10407](#).
21. Extended Dark Energy analysis using DESI DR2 BAO measurements. K. Lodha, et al. [arXiv:2503.14743](#).
22. Validation of the DESI DR2 Measurements of Baryon Acoustic Oscillations from Galaxies and Quasars. U. Andrade, et al. [arXiv:2503.14742](#).

¹Artículos firmados como parte de la colaboración DESI debido a contribuciones a artículos clave y de soporte.

23. Data Release 1 of the Dark Energy Spectroscopic Instrument. DESI Collaboration: M. Abdul-Karim, et al. [arXiv:2503.14745](#).
24. Validation of the DESI DR2 Ly α BAO analysis using synthetic datasets. L. Casas, et al. [arXiv:2503.14741](#).
25. DESI 2024 II: Sample Definitions, Characteristics, and Two-point Clustering Statistics. DESI Collaboration: A. G. Adame, et al. [arXiv:2411.12020](#).
26. DESI 2024 VI: Cosmological Constraints from the Measurements of Baryon Acoustic Oscillations. DESI Collaboration: A. G. Adame, et al. [arXiv:2404.03002](#).
27. The Early Data Release of the Dark Energy Spectroscopic Instrument. DESI Collaboration: A. G. Adame, et al. [arXiv:2306.06308](#).
28. DESI 2024 IV: Baryon Acoustic Oscillations from the Lyman Alpha Forest. DESI Collaboration: A. G. Adame, et al. [arXiv:2404.03001](#).
29. An analysis of parameter compression and full-modeling techniques with Velocileptors for DESI 2024 and beyond. M. Maus, et al. [arXiv:2404.07312](#).
30. DESI 2024 III: Baryon Acoustic Oscillations from Galaxies and Quasars. DESI Collaboration: A. G. Adame, et al. [arXiv:2404.03000](#).
31. Validation of the Scientific Program for the Dark Energy Spectroscopic Instrument. DESI Collaboration: A. G. Adame, et al. [arXiv:2306.06307](#).
32. Overview of the Instrumentation for the Dark Energy Spectroscopic Instrument. B. Abareshi, et al. [arXiv:2205.10939](#).

</> DESARROLLO DE CÓDIGO

- **FOLPS**. Paquete de Python para calcular espectros de potencia y bispectros de galaxias en cosmologías con escalas adicionales, como neutrinos masivos y algunos modelos de gravedad modificada. Es uno de los principales códigos de vanguardia a nivel mundial para análisis de full-shape, integrado en el repositorio oficial `cosmodesi` y utilizado activamente en análisis de DESI. Disponible en: <https://github.com/henoriega/FOLPS-nu>.
- **FOLPSAX**. Implementación en JAX de FOLPS, optimizada para aceleración en GPU y diferenciación automática. Permite modelado de full-shape rápido, escalable y diferenciable. También integrado en el repositorio oficial `cosmodesi` y empleado en análisis de DESI. Disponible en: <https://github.com/cosmodesi/folpsax>.
- **fkPT**. Código de teoría de perturbaciones para Λ CDM y modelos de gravedad modificada basado en kernels “fk”. Diseñado como un enfoque rápido y de fuerza bruta que puede incorporar efectos dependientes de la escala, brindando flexibilidad para probar física más allá de Λ CDM. Actualmente empleado dentro de los grupos de trabajo CPE y C3 de DESI. Disponible en: <https://github.com/henoriega/fkpt>.
- **C2C**. Código para mapear parámetros comprimidos (de análisis Standard y ShapeFit) al espacio de parámetros cosmológicos. Proporciona una capa de interpretación eficiente entre técnicas de compresión de datos e inferencia cosmológica. Empleado en algunos artículos de soporte de DESI: [2404.07269](#) y [2404.07268](#). Disponible en: <https://github.com/henoriega/C2C>.
- **Otros códigos**. Paquetes públicos para visualización en cosmología, análisis estadístico y cuadernos educativos para aprender y enseñar conceptos de cosmología. Disponible en: <https://henoriega.github.io/codes/>.

CHARLAS SELECCIONADAS

- **Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology (KIPAC), SLAC National Accelerator Laboratory, Estados Unidos.**
"Are current neutrino mass constraints reliable? Insights from full-shape analyses." (Charla invitada)
- **Kavli Institute for Particle Astrophysics, Stanford University, Estados Unidos.**
"Large-scale structure formation in the presence of massive neutrinos." (Charla invitada)
- **Leinweber Institute for Theoretical Physics, University of Michigan, Estados Unidos.**
"Large-scale structure formation in the presence of massive neutrinos." (Charla invitada)
- **2025 Summer DESI Collaboration Meeting, Lawrence Berkeley National Laboratory, Estados Unidos.**
"Cosmological Parameter Estimation (CPE) work within DESI." (Charla invitada como líder de neutrinos en DESI-CPE)
- **Cosmology on the Beach: IX Essential Cosmology for the Next Generation, Playa del Carmen, México.**
"Neutrino mass constraints: Insights from full-shape analyses."
- **DESI Year 1 Key Project Analysis Workshop, Ohio State University, Estados Unidos.**
"RSD theoretical + fiducial cosmology: FOLPS & fiducial covariance matrix."
- **Institute of Space Science, Barcelona, España.**
"Large-scale structure formation with scale-dependent linear growth function." (Charla invitada)
- **DESI Conference, Durham University, Reino Unido.**
"Exploring systematics in compressed and full-shape analyses of DESI Abacus mocks using FOLPS: Insights from Fourier space."
- **Neutrinos from Home, Online.**
"Large-scale structure formation in the presence of massive neutrinos."
- **V Joint ICTP-Trieste/ICTP-SAIFR School on Cosmology, IFT/Unesp, São Paulo, Brasil.**

Charlas en español:

- **COSMOBASE Escuela de Verano, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.**
"Lectures on Observational Cosmology." (Clases invitadas)
- **Panel de Discusión: Primeros Resultados Científicos del Sondeo DESI, Instituto de Astronomía, UNAM, Ciudad de México.** (Charla invitada & Panel de discusión)
- **DESI-México: Una forma colaborativa de trabajo científico y sus resultados, Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, Cuernavaca, México.** (Panel de discusión)
- **Mini-Curso: Métodos FFTLog en LCDM y teorías que contienen escalas adicionales, Instituto Avanzado de Cosmología, México.** (Clases invitadas)

MEMBRESÍAS PROFESIONALES

- Miembro de la Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI).
- Miembro de la LSST Dark Energy Science Collaboration (LSST-DESC).

ROLES & SERVICIO

- 2024-2025  **Líder del área de Neutrinos en el grupo Cosmological Parameter Estimation (CPE)**, Colaboración DESI.
Lidero el grupo temático de neutrinos, enfocándome en el análisis, interpretación y modelado de las restricciones de neutrinos, incluidas diferentes jerarquías y simulaciones. Organizo reuniones semanales y doy seguimiento a proyectos en todo el grupo temático de Neutrinos de DESI para coordinar esfuerzos de investigación y fomentar colaboraciones.
- 2023-2024  **Co-líder del equipo de DESI Mock Challenge**, Colaboración DESI.
Co-lideré uno de los principales equipos durante el DESI Mock Challenge, crucial para los análisis de BAO y full-shape en el Data Release 1. Las responsabilidades incluyeron probar pipelines, implementar código en el paquete de software oficial de DESI y validar análisis. Contribuí como parte del equipo central de análisis, resultando en un artículo de soporte de DESI como primer autor: [2404.07269](#) y otro como autor de correspondencia [2404.07272](#). Más detalles sobre estos artículos pueden consultarse en la publicación oficial de DESI: [DESI 2024 Supporting Papers \(April 11 Guide\)](#).

DOCENCIA Y SERVICIO PROFESIONAL

- 2025-presente  **Referee**, *Physical Review D*.
- 2025  **Organizador del Seminario**, Instituto de Ciencias Físicas, UNAM.
Responsable de la organización y coordinación del *Seminario de Gravitación y Cosmología* a lo largo del año (ene.–dic. 2025).
- 2024  **Jurado de tesis, Pregrado en Física**, Universidad del Atlántico, Colombia.
Evalué la tesis escrita y la defensa oral de la tesis “*Estudio de la variación temporal de la constante cosmológica y su incidencia en el futuro del universo*”.
- Ene.–Jun. 2024  **Profesor**, Universidad de Guanajuato, León, Mexico.
Impartí el curso de Física de pregrado *Laboratorio Avanzado*.
-  **Profesor**, Universidad de Guanajuato, León, Mexico.
Impartí el curso de Física de pregrado *Taller de Investigación*.
- 2019–2020  **Profesor de bachillerato**, Institución Educativa Distrital Ciudadela Estudiantil, Barranquilla, Colombia.
Enseñé Física y Matemáticas a grados 8–11.
-  **Personal administrativo**, Laboratorios de Física, Universidad del Atlántico, Colombia.
- 2016–2018  **Auxiliar de docencia**, Universidad del Atlántico, Colombia.
Brindé apoyo académico en cursos de Física (Mecánica, Electrodinámica, etc.) y Matemáticas (Álgebra, Cálculo I–III) de pregrado.

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN SELECCIONADAS

-  **Video: “Neutrino Masses: From Ghost Particles to Cosmological Tensions”** — *Primer lugar, 2025 Annual Review of Nuclear and Particle Science Video Contest*
Co-producido con **Bernardita Ried Guachalla**. [Ver en línea](#).
-  **Entrevista radial: “El Ojo de la Mosca”**, Universal Sonica Radio.
Invitado a presentar los primeros resultados cosmológicos de DESI a un público general.
-  **Conferencista: “Las Charlas de Cosmos”**, comunidad COSMOS.
Invitado a impartir la charla “Explorando el Cosmos: La Estructura del Universo” a una amplia audiencia hispanohablante. COSMOS cuenta con más de 2.4 millones de seguidores en Facebook y más de 2,000 suscriptores en YouTube. [Ver grabación](#).

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN SELECCIONADAS (continued)

- **Miembro activo & Tesorero**, SCOPE – Student Chapter of Optics and Photonics, Universidad del Atlántico, Colombia.
Lideré actividades de divulgación en óptica, fotónica, astronomía y cosmología. Afiliado a Optica Worldwide y SPIE. [Más información.](#)

HABILIDADES ADICIONALES

Software cosmológico	■ Experiencia con inferencia de parámetros (Cobaya, Emcee, Montepython), cálculos teóricos (CAMB, CLASS), cálculos de clustering, códigos relacionados con BAO, paquetes de DESI: desilike, códigos de full-shape.
Programación	■ Python, aceleración en GPU en Python vía Jax, Mathematica, C.
Desarrollo web	■ HTML, CSS, Javascript, Jekyll.
Supercomputador	■ NERSC, COSMA, MIZTLI, ATOCATL.
Idiomas	■ Español (nativo), Inglés.

REFERENCIAS

Dr. Alejandro Aviles

ICF-UNAM, México

Email: aviles@icf.unam.mx

Dr. Hector Gil-Marin

Universitat de Barcelona, España

Email: hectorgil@icc.ub.edu

Dr. Mustapha Ishak-Boushaki

University of Texas at Dallas, USA

Email: mishak@utdallas.edu