

JOSÉ LUIS LEÓN MEDINA

Topología Algebraica y Computacional, Métodos Topológicos en Aprendizaje Automático

Investigador Posdoctoral SECIHTI, CIMAT-Mérida

Carretera Sierra Papacal Km 5, 97302 Mérida, Yucatán, México

Phone: +52 999 688 5327 ext. 1320 · **Email:** luis.leon@cimat.mx

ORCID: orcid.org/0000-0002-6544-752X · **Website:** www.cimat.mx/~luis.leon/es/

PERFIL DE INVESTIGACIÓN

Mi investigación desarrolla métodos algebraicos y computacionales para comprender la estructura homotópica y cohomológica de complementos de arreglos reales de subespacios. Estudio operaciones multiplicativas y de orden superior en sus anillos de cohomología mediante dualidad de Poincaré y modelos combinatorios, con énfasis en construcciones explícitas y algorítmicas. Este marco conecta la complejidad topológica con la complejidad computacional y aporta ideas estructurales sobre espacios tipo configuración y modelos poliédricos que surgen en redes neuronales ReLU. Estos métodos también se extienden al análisis topológico de datos y al aprendizaje automático geométrico.

NOMBRAMIENTOS ACADÉMICOS

- Investigador posdoctoral SECIHTI - CIMAT-Mérida (2022–Presente, Mérida, México)
- Profesor de asignatura - UPIITA-IPN (2020–2022, Ciudad de México, México)

FORMACIÓN

- **Doctorado en Matemáticas**, CINVESTAV-IPN (2022). Tesis: *Propiedades homotópicas de espacios de no k iguales*. Asesor: Prof. Jesús González.
- **Maestría en Matemáticas**, CINVESTAV-IPN (2018).
- **Licenciatura en Matemáticas**, BUAP (2016).

PUBLICACIONES

1. Jesús González, **José Luis León-Medina** (2025). The rational (non-)formality of the non-3-equal manifolds. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* 10.1017/S0305004125101680.
2. Jesús González, **José Luis León-Medina** (2022). On Lusternik-Schnirelmann category and topological complexity of non- k -equal manifolds. *Journal of Homotopy and Related Structures* 10.1007/s40062-022-00304-z.

3. Jesús González, **José Luis León-Medina**, Christopher Roque-Márquez (2021). Linear motion planning with controlled collisions and pure planar braids. *Homology, Homotopy and Applications* 10.4310/hha.2021.v23.n1.a15.
4. Jorge Aguilar-Guzmán, Jesús González, **José Luis León-Medina** (2020). Homotopy type of skeleta of the flag complex over a finite vector space and generalized Galois numbers. *Journal of Applied and Computational Topology* 10.1007/s41468-020-00049-9.

PREPRINTS

1. José Frías, José Carlos Gómez-Larrañaga, **José Luis León-Medina**, Fabiola Manjarrez-Gutiérrez (2025). 3-manifold polynomials. *arXiv* 10.48550/arXiv.2510.06651.

FINANCIAMIENTO Y DISTINCIONES

- 2023-presente PI, Proyecto SECIHTI CBF2023-2024-4059, “*Interacciones topológico computacionales*”
- 2023-presente Miembro Candidato, Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNII)
- 2023-presente Padrón Estatal de Investigadores, Yucatán

CONTRIBUCIONES EN CONFERENCIAS

- The Cohomology of Real Parabolic Arrangements — Presentación de póster, Topology of Arrangements with an Eye to Applications, sep 2025
- Potenciando el Aprendizaje Automático con Características Topológicas — MexSIAM 2025, UNACH, Chiapas, ago 2025
- The topological complexity of non- k -equal spaces — GEOTOP-A, ene 2024
- Espacios de no k iguales — Coloquio FMAT-CIMAT Mérida, mar 2023

MINICURSOS

- Introducción a los Métodos de la Topología Algebraica — Escuela de Verano CIMAT Mérida, jul 2024
- Un Acercamiento al Análisis Topológico de Datos — FCFM-BUAP, Puebla, jun 2024
- Estudio de 3-variedades usando gráficas en superficies — Escuela de Primavera CIMAT Mérida, abr 2024

ACTIVIDAD EN SEMINARIOS

- Líder de grupo de trabajo — Seminario de Topología Algebraica CIMAT-Mérida (feb 2026)
- Participante — Seminario de Topología Algebraica CIMAT-Mérida (participación desde 2023)

DOCENCIA

CIMAT

- Primavera 2026 — Gráficas en Superficies, Polinomios y 3-Variedades (curso conjunto con José Carlos Gómez Larrañaga).
- Otoño 2025 — Álgebra Moderna
- Primavera 2025 — Topología 2. Maestría en Matemáticas Básicas.

CINVESTAV

- Primavera 2025 — Homología y Cohomología singular (curso conjunto con Jesús González).

UADY

- Otoño 2024 — Topología Aplicada (curso conjunto con José Carlos Gómez Larrañaga).

UPIITA-IPN

- Otoño 2021 — Álgebra Lineal, Probabilidad.
- Primavera 2021 — Álgebra Lineal, Probabilidad, Cálculo, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales.
- Otoño 2020 — Análisis Numérico, Cálculo, Probabilidad y Estadística para Ingeniería, Introducción al Análisis Complejo.
- Primavera 2020 — Álgebra Lineal, Probabilidad, Análisis Numérico.

ESTUDIANTES

TESIS EN PROGRESO

- Darío Abundis Mendivil — Tesis de licenciatura en progreso, FCFM-BUAP. *Aplicaciones de invariantes topológicos asociados a series de tiempo para el análisis y predicción en mercados financieros*. Codirección con Dr. Iván Martínez Ruíz

ESTUDIANTES GRADUADOS

- Luis Enrique Aponte Pérez — Maestría en Ciencias (Matemáticas), FCFM-BUAP (2025). Un estudio a la lógica modal con complejos simpliciales. Codirección con Dr. Iván Martínez Ruíz

ESTANCIAS DE VERANO

- Programa Delfín (2025). Investigador receptor. Estudiantes: Juan Sebastian Romero Burgos (Universidad Konrad Lorenz)

- Programa Delfín (2024). Investigador receptor. Estudiantes: Abel Salvador Carvajal Escolástico (UDG), Daniel Arturo López Ponce (BUAP), Adán López Villegas (UAS), Cesar Yosgart Mercado Luquin (UDG)
- Programa Pares Ordenados (2023). Mentor. Estudiantes: Cristian Fernando León Sierra (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia)
- Estancias de Verano CIMAT-Mérida (2023). Proyecto: Grupos de reflexión finitos. Estudiantes: Aldair Reyes González (UNAM), José María Castilla Cohegrus (UADY), Ramsés Alejandro García Abascal Ruíz (UNAM)

COMITÉS DE TESIS

- Raúl David Gorocica Polanco (2025) - Sinodal de tesis de Licenciatura en Matemáticas, UADY. Fecha de examen - 25 de agosto de 2025.

SERVICIO Y ORGANIZACIÓN

- 58 Congreso Nacional de la SMM (Coordinación de área), FCFM-BUAP, Puebla (oct 2025)
- Escuela de Topología Aplicada, CIMAT-Mérida (nov 2024)
- Sesión de Topología Algebraica, 11 CIMA, BUAP, Puebla (sep 2024)
- Escuela de Verano en Topología Algebraica, CIMAT-Mérida (jul 2024)
- Congreso GEOTOP-A, CIMAT-Mérida (ene 2024)
- Escuela de Verano CIMAT-Mérida, CIMAT-Mérida (jul 2023)

SOFTWARE

- ParabolicArrangements – Paquete de código abierto en SageMath para el cálculo algorítmico de anillos de cohomología e invariantes homotópicos de complementos de arreglos parabólicos reales. [2025]

HABILIDADES TÉCNICAS

Programación	C/C++, Python, MATLAB, R
Topología y TDA	SageMath, giotto-tda, scikit-tda, GUDHI
ML y Cómputo	PyTorch, Hugging Face, CUDA, AWS, Docker

IDIOMAS

Español	Lengua materna
Inglés	C1 Avanzado (BULATS)