

Luis Núñez Betancourt

CIMAT Oficina: K-313
Matemáticas Básicas luisnub@ciamat.mx
Guanajuato, Gto. <http://www.cimat.mx/luisnub/Inicio.htm>
México

Empleo

Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT)

Investigador Titular C, Enero 2023 - ...
Investigador Titular B, Enero 2020 - Diciembre 2022
Investigador Titular A, Junio 2016 - Diciembre 2019

University of Virginia

Whyburn Instructor of Mathematics (Posdoctorado), Agosto 2013- Junio 2016
Mentor: Craig Huneke

Educación

Doctorado en Matemáticas, Universidad de Michigan, Septiembre 2008 - Mayo 2013

Tesis: *Propiedades finitas de la cohomología local*
Asesor: Mel Hochster

Licenciatura en Matemáticas, Universidad de Guanajuato / CIMAT, Agosto 2003 - Junio 2008

Tesis: *Índice Homológico de un Campo Vectorial (Galaronada con el Premio Sotero Prieto)*
Asesor: Xavier Gómez-Mont

Distinciones

- Conferenciante Invitado, Mathematical Congress of the Americas, Miami, EUA, 2025.
- Conferenciante Plenario, Reunión Conjunta Real Sociedad Matemática Española y Sociedad Matemática Mexicana, España, 2024.
- Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias para Científicos Jóvenes, 2022
- Beca de Profesor Invitado "Lluís Santaló", Centre de Recerca Matemàtica, España, 2022.
- Miembro Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 3, Enero 2022 - presente
- Editor Asociado, *Orbita Mathematicae*, 2022 - presente
- Miembro Academia Mexicana de Ciencias, Enero 2021 - presente
- Premio Reconocimiento UMALCA, Unión Matemática de América Latina y el Caribe, 2020
- Cátedra Marcos Moshinsky - UNAM/Fundación Marcos Moshinsky, 2019
- Miembro Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 2, Enero 2018 - Diciembre 2021
- Miembro Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1, Enero 2015 - Diciembre 2017
- Proyecto Ciencia Básica Financiado por CONACYT CB2016-284598, 2018-2021
- Conferencista Plenario, Congreso Nacional de Matemáticas (México), Octubre 2017
- Collaborative Research Grant, American Institute of Mathematics (AIM SQuaRE) 2017 & 2018

- Research Grant, National Science Foundation Algebra and Number Theory, DMS 1502282, 2015
- AMS - Simons Travel Grant, 2014 & 2015
- Beca de posdoctorado CONACyT, Verano 2014
- Beca de estudios de doctorado, CONACyT, 2008-2013
- Rackham Graduate Student Research Grant, 2009 & 2012
- Premio Sotero Prieto, 2009 (a la mejor tesis de licenciatura en matemáticas en México)
- Beca de estudios de licenciatura, Centro de Investigación en Matemáticas, 2003-2008
- Beca a la excelencia, Universidad de Guanajuato, 2007

Lineas de Investigación

- Cohomología local: propiedades de finitud y números de Lyubeznik
- Métodos en característica prima: F -módulos, F -umbrales, ideales de prueba y clausura hermética
- Invariantes homológicos: dimensión proyectiva, regularidad de Castelnuovo-Mumford y profundidad
- Anillos de operadores diferenciales: polinomios de Bernstein-Sato, V -filtraciones, D -módulos y singularidades
- Álgebra conmutativa combinatoria: anillos de Stanley-Reisner, anillos de semigrupos e ideales de gráficas
- Aplicaciones: teoría de códigos y optimización lineal

Artículos de Investigación

Publicados o aceptados:

1. "Bernstein's inequality and holonomicity for certain singular rings" (con Josep Àlvarez Montaner, Daniel J. Hernández, Jack Jeffries, Pedro Teixeira, y Emily E. Witt), aceptado en **Int. Math. Res. Not. IMRN**.
2. "Nash blowups of toric varieties in prime characteristic" (con Daniel Duarte y Jack Jeffries). aceptado en **Collect. Math.**
3. "Regularity index of the generalized minimum distance function" (con Carlos Espinosa-Valdéz y Yuriko Pitones), aceptado en **J. Pure Appl. Algebra**.
4. "Purity of monoids and characteristic-free splittings in semigroup rings" (con Alessandro De Stefani ay Jonathan Montaña), **Math. Z.**, 305 (2023), No. 2, Paper No. 31.
5. "Bernstein-Sato theory for singular rings in positive characteristic" (con Jack Jeffries y Eamon Quinlan Gallego), **Trans. Amer. Math. Soc.** 376 (2023), No. 7, 5123-5180.
6. "Frobenius methods in combinatorics" (con Alessandro De Stefani y Jonathan Montaña), **São Paulo J. Math. Sci.** 17 (2023), No. 1, 387-429.
7. "Poincaré series of multiplier and test ideals" (con Josep Àlvarez Montaner), **Rev. Mat. Iberoam.** 38 (2022), no. 6, 1993-2009.
8. " F -thresholds and test ideals of Thom-Sebastiani-Type polynomials" (con Delio Jaramillo-Velez y Manuel González Villa), **Proc. Amer. Soc.** 150 (2022), no. 9, 3739-3755.
9. "Bernstein-Sato polynomials in commutative algebra" (con Josep Àlvarez Montaner y Jack Jeffries), **Commutative Algebra**, 1-76, Springer, Cham, [2021].

10. "Functional equations, V -filtrations, and multiplier ideals of direct summands" (con Josep Àlvarez Montaner, Daniel J. Hernández, Jack Jeffries, Pedro Teixeira y Emily E. Witt), **Commun. Contemp. Math.** 24 (2022), no. 10, Paper No. 2150083, 47 páginas.
11. "Connectedness of square-free Groebner Deformations" (con Lilia Alanís-López y Pedro Ramírez-Moreno), **Proc. Amer. Math. Soc.** 150 (2022), no. 4, 1405-1419.
12. "Nash blowups in prime characteristic" (con Daniel Duarte), **Rev. Mat. Iberoam.** 38 (2022), no. 1, 257-267.
13. "F-volumes" (con Wágner Badilla-Céspedes y Sandra Rodríguez-Villalobos), **J. Algebra**, 595 (2022), 14-37.
14. "Bounds for the minimum distance function" (con Yuriko Pitones y Rafael H. Villarreal), **An. Ştiinţ. Univ. "Ovidius" Constanţa Ser. Mat.**, (2021), no. 3, 229-242.
15. "Higher Nash blowups of normal toric varieties in prime characteristic" (con Daniel Duarte), **Tohoku Math. J.**, (2) 73 (2021), no. 3, 449-462.
16. "Splittings and symbolic powers of square-free monomial Ideals" (con Jonathan Montaño), **Int. Math. Res. Not. IMRN**, (2021), No. 3, 2304-2320.
17. "Local cohomology and Lyubeznik numbers of F -pure rings" (con Alessandro De Stefani y Eloísa Grifo), **J. Algebra**, Vol. 571, (2021), 316-338.
18. "Q-Hilbert functions of multiplier and test ideals", (con Josep Àlvarez Montaner). Extended abstracts GEOMVAP 2019-geometry, topology, algebra, and applications; women in geometry and topology, 1 – 6, **Trends Math. Res. Perspect. CRM Barc.**, 15, Birkhäuser/Springer, Cham, (2021).
19. "b-vectors of chordal graphs" (con Luis Pedro Montejano), **J. Commut. Algebra**, Vol. 12 (2020), No. 4, 539-557.
20. "Hilbert-Kunz multiplicities and F -thresholds" (con Ilya Smirnov), **Bol. Soc. Mat. Mex. (3)**, Vol. 26 (2020), No. 1, 15–25.
20. "Quantifying singularities with differential operators" (con Holger Brenner y Jack Jeffries), **Adv. Math.**, Vol. 358 (2019), 106843, 89 pp.
21. "Connectedness and Lyubeznik numbers" (con Sandra Spiroff y Emily E. Witt). (2017), **Int. Math. Res. Not. IMRN**, (2019), no. 13, 4233–4259.
22. "Lyubeznik numbers and injective dimension of local cohomology modules" (con Daniel J. Hernández, Felipe Pérez y Emily E. Witt), **Trans. Amer. Math. Soc.**, Vol 371 (2019), No. 11, 7533-7557.
23. "Cohomological dimension, Lyubeznik numbers, and connectivity in mixed characteristic", (con Daniel J. Hernández, Felipe Pérez y Emily E. Witt), **J. Algebra**, 514 (2018), 442-467.
24. "Symbolic powers of ideals" (con Hailong Dao, Alessandro De Stefani, Craig Huneke y Eloísa Grifo), Singularities and foliations. geometry, topology and applications, 387-432, **Springer Proc. Math. Stat.**, 222 (2018), Springer, Cham.
25. "On the existence of F -thresholds and related limits" (con Alessandro De Stefani y Felipe Pérez), **Trans. Amer. Math. Soc.**, Vol. 370 (2018), No. 9, 6629-6650.
26. "Footprint and minimum distance functions" (con Yuriko Pitones y Rafael Heraclio Villarreal), **Commun. Korean Math. Soc.**, Vol 33 (2018), No. 1, 85-101.

27. "Local m -adic constancy of F -pure thresholds and test ideals for hypersurfaces with isolated singularities", (con Daniel J. Hernández y Emily E. Witt), **Math. Proc. Cambridge Philos. Soc.**, Vol. 164 (2018), No. 2, 285-295.
28. " F -thresholds of graded rings" (con Alessandro De Stefani), **Nagoya Math. J.**, Vol. 229 (2018), 141-168.
29. " D -modules, Bernstein-Sato polynomials, and F -invariants of direct summands" (con Josep Àlvarez-Montaner y Craig Huneke), **Adv. Math.**, Vol. 321 (2017), 298-325.
30. "Support of local cohomology modules over hypersurfaces and rings with FFRT" (con Mel Hochster), **Math. Res. Lett.**, Vol. 24 (2017), No. 2, 401-420.
31. "Graph connectivity and binomial edge ideals" (con Arindam Banerjee), **Proc. Amer. Math. Soc.**, Vol. 145 (2017), No. 2, 487-499.
32. "On the hyperhomology of the small gobelin for codimension 2" (con Xavier Gómez-Mont), **Bol. Soc. Mat. Mex. (3)**, Vol. 23 (2017), No. 2, 623-651.
33. "Frobenius Betti numbers and modules of finite projective dimension" (con Alessandro De Stefani, y Craig Huneke), **J. Commut. Algebra**, Vol. 9 (2017), No. 4, 455-490.
34. " F -pure thresholds of homogeneous polynomials" (con Daniel J. Hernández, Emily E. Witt y Wenliang Zhang), **Michigan Math. J.**, Vol. 65 (2016), No. 1, 57-87.
35. "A survey on the Lyubeznik numbers" (con Emily E. Witt y Wenliang Zhang), **Contemp. Math., 657, Aportaciones Mat.** Vol. 657 (2016), 154 – 181.
36. "A sufficient condition for strong F -regularity" (con Alessandro De Stefani), **Proc. Amer. Math. Soc.**, Vol. 144 2016, No. 1, 21-29.
37. " F -jumping and F -Jacobian ideals for hypersurfaces" (con Felipe Pérez), **J. Pure Appl. Algebra**, Vol. 220 (2016), No. 1, 292-318.
38. "Properties of Lyubeznik numbers under localization and polarization" (con Arindam Banerjee y Kohji Yanagawa), **J. Pure Appl. Algebra** 219 (2015), No. 11, 4872-4888.
39. "Generalized Lyubeznik numbers" (con Emily E. Witt), **Nagoya Math. J.**, Vol. 215 (2014), 168-202.
40. "Associated primes of local cohomology of flat extensions with regular fibers and Σ -finite D -modules", **J. Algebra**, Vol. 399 (2014), 770-781.
41. "Lyubeznik numbers in mixed characteristic" (con Emily E. Witt), **Math. Res. Lett.**, Vol. 20 (2013), No. 6, 1125-1143.
42. "Local cohomology modules of polynomial or power series rings over rings of small dimension", **Illinois J. Math.**, Vol. 57 (2013), No. 1, 279-294.
43. "On certain rings of differentiable type and finiteness properties of local cohomology", **J. Algebra**, Vol. 379 (2013), 1-10.
44. "Local cohomology properties of direct summands", **J. Pure Appl. Algebra**, Vol. 216, (2012), No. 10, 2137-2140.
45. "Ideals with Larger Projective Dimension and Regularity" (con Jesse Beder, Jason McCullough, Alexandra Seceleanu, Bart Snapp y Branden Stone), **J. Symbolic Comput.**, Vol. 46 (2011), No. 10, 1105-1113.

Sometidos:

46. “*Blowup algebras of determinantal ideals in prime characteristic.*” (con Alessandro De Stefani y Jonathan Montaño), preimpresión disponible en arXiv:2109.00592 [math.CA].
47. “*Bernstein-Sato polynomial and related invariants for meromorphic functions*” (con Josep Àlvarez Montaner, Manuel González Villa y Edwin León-Cardenal). preimpresión disponible en arXiv:2112.08492 [math.CV].
48. “*Jumping numbers of F -pure submodules*” (con Alessandro De Stefani, Daniel J. Henández y Emily E. Witt).
49. “*Purity of monoids and characteristic-free splittings in semigroup rings*” (con Alessandro De Stefani y Jonathan Montaño), preimpresión disponible en arXiv:2210.03358 [math.CA].
50. “*Ladder determinantal varieties and their symbolic blowups*” (with Alessandro De Stefani, Jonathan Montaño, Lisa Seccia y Matteo Varbaro), preimpresión disponible en arXiv:2305.18167 [math.CA].

Formación de Recursos Humanos

Posdoctorado

- Diego Rodríguez Gúzman, CIMAT 2018 – 2019.

Doctorado

- Wagner Badilla Céspedes, “*Numerical invariants in prime characteristic*”, CIMAT 2019.
- René Gonzalez, “*Homological properties of binomial edge ideals*”, IMATE-UNAM 2020.
- Carlos Espinosa Váldez, “*Regularity index of the generalized minimum distance function*”, CIMAT 2023.
- Pedro Ramírez Moreno, CIMAT 2024 (esperado).
- Ghazaleh Fakhriyaghani, CIMAT 2027 (esperado).

Maestría

- Veasna Chum, “*Singularities in prime characteristic*”, CIMAT 2017, coasesor Xavier Gómez-Mont.
- Lizda Moncada, “*Rings of differential operators*”, CIMAT 2018.
- Delio Jaramillo Vélez, “*On F -pure thresholds: computations and relations to other invariants*”, CIMAT 2019, coasesor Manuel González Villa.
- Carlos Espinosa Váldez, “*Stanley-Reisner Theory: Simplicial Complexes, Hochster’s Formula and Terai’s Theorem*”, CIMAT 2019, coasesor Abraham Martín del Campo.
- Pedro Ramírez Moreno, “*Connectedness dimension of the spectrum of a ring and local cohomology*”, UANL 2020, coasesora Lilia Alanis López.
- Luis Palacios Vela, “*Morita equivalence and the generators of localization as a module over differential operators*”, CIMAT 2020, coasesor Jack Jeffries.
- Shalom Echalar Alvarez, “*Characteristic p structure of local cohomology*”, CIMAT 2022.
- Francisco Espinoza Soto, CIMAT 2023 (esperado).
- Marvin Ferman Bell, CIMAT 2023 (esperado).

Licenciatura

- Ivañ Pérez Cabrera, “*Max Álgebras*”, UGTO 2017, coasesora Martha Takane Imay.
- Andrés Martínez Servellón, “*Aplicaciones de Cohomología Local a Anillos de Característica Prima*”, UGTO 2019.
- Sandra Sandoval Gómez, “*Symbolic powers of ideals*”, UGTO 2020, coasesor Jack Jeffries (Ganadora de

mención honorífica Premio Sotero Prieto 2020).

- Sandra Rodríguez Villalobos, "*Invariantes en característica prima*", UNAM 2020 (Ganadora del Premio Sotero Prieto 2021).

- Shalom Echalaz Alvarez, "*Frobenius over valuation rings*", UJAT 2021, coasesor Carlos Pompeyo (Ganadora de mención honorífica Premio Sotero Prieto 2021).

- Edy Serrano Méndez, "*Ideales de aristas*", UJED 2023.

- Francisco Espinoza Soto, UAS 2023 (esperado).

- Roberto Alexandro Sepúlveda Rodríguez, UANL 2023 (esperado).

Docencia

CIMAT/Universidad de Guanajuato

Álgebra Conmutativa II	Posgrado	Primavera 2021
Álgebra Conmutativa I	Posgrado	Otoño 2020
Álgebra abstracta y sus aplicaciones	Licenciatura (MSSG)	Otoño 2019
Clausura entera de anillos e ideales	Posgrado	Primavera 2019 & 2021
Álgebra Lineal II	Licenciatura	Otoño 2018
Álgebra Lineal I	Licenciatura	Primavera 2018
Álgebra Conmutativa II	Posgrado	Otoño 2017 & Primavera 2021
Teoría de D -módulos	Posgrado	Primavera 2017 & 2022
Álgebra Lineal	Posgrado	Otoño 2016

Universidad de Virginia

Introducción a Matemáticas Abstractas	Licenciatura	Primavera 2016
Álgebra Conmutativa II (Cohomología Local)	Posgrado	Primavera 2015
Introducción a Álgebra Abstracta	Licenciatura	Otoño 2013 & 2015 Primavera 2014 & 2016
Álgebra Lineal	Licenciatura	Primavera 2014 & Otoño 2014.

Universidad de Michigan

Cálculo I	Licenciatura	Otoño 2011 & 2012.
M-STEM Cálculo	Licenciatura	Verano 2012.

Conferencias Impartidas (Selección)

Investigación:

Coloquio, Instituto de Matemáticas, UNAM-Cuernavaca, Diciembre 2021.

Ciber Coloquio Latinoamericano de Matemáticas, virtual, Diciembre 2020.

Variedades Matematicas, virtual, UJED, Octubre, 2020.

TWAS Taller Virtual de Álgebra, virtual, Noviembre 2020.

Coloquio Sociedad Matematica Mexicana, virtual, Noviembre 2020.

IT Bombay Virtual Commutative Algebra Seminar, virtual, Agosto 2020.

- Fellowship of the Ring, MSRI, virtual, Julio 2020.
- Pan-American School in Commutative Algebra, Barranquilla, Colombia, Junio 2020 (pospuesto).
- Coloquio, Instituto de Matemáticas, UNAM-Juriquilla, Febrero 2020.
- Coloquio, Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM, Diciembre r 2018.
- Primera Escuela de verano en aritmética, análisis p-ádico y física matemática", en honor de Víctor S. Albis G., Bogota, Colombia, Junio 2018.
- Winter School on Geometry, Sun Yat-Sen University, Guangzhou, China, Enero 2018.
- Special Session in Combinatorial Commutative Algebra, Mathematical Congress of the Americas, Montreal, Julio 2017.
- Sesión especial de Geometría Algebraica, Reunion Conjunta RSME - SMM, Valladolid, España, Junio 2017.
- Seminario de Geometría Algebraica, KTH, Estocolmo, Suecia, Junio 2017.
- Congreso Nacional de Geometría Algebraica, Oaxaca, México, Octubre 2016.
- Commutative Algebra and Its Interactions with Algebraic Geometry (in honor of Craig Huneke's Birthday), Ann Arbor, MI, Julio 2016.
- AMS Sectional Meeting AMS Special Session in Commutative Algebra, Salt Lake City, UT, April, 2016.
- Encuentro Nacional de Jóvenes Investigadores en Matemáticas, Instituto de Matemáticas, UNAM, Ciudad de México, Diciembre 2015.
- Multiplier ideals, Test ideals and Bernstein-Sato polynomials, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España, Septiembre 2015.
- Seminario de Álgebra Conmutativa, Universidad de Michigan, Ann Arbor, MI, E.U.A., Enero 2015.
- AMS Sectional Meeting AMS Special Session on Developments from MSRI Programs in Commutative Algebra and Noncommutative Algebraic Geometry and Representation Theory, San Francisco, CA, Septiembre, 2014.
- AMS Sectional Meeting AMS Special Session in Commutative Algebra, Albuquerque, NM Abril, 2014.
- Commutative Algebra - Algebraic Geometry in the Southeast Columbia, SC, November, 2013.
- Mathematical Congress of the Americas, Sesión Especial en Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica, Guanajuato, GTO, México, Agosto 2013.
- SIAM Conference on Applied Algebraic Geometry, Fort Collins, CO, E.U.A., Agosto 2013.
- Workshop on Representation Theory, Homological Algebra, and Free Resolutions, MSRI, Berkeley, CA, E.U.A., Febrero 2013.
- Seminario de Álgebra Conmutativa, Universidad de Michigan, Ann Arbor, MI, E.U.A., Nov. 2012.
- Seminario de Álgebra Conmutativa, Universidad de Minnesota, Twin Cities, MN, E.U.A., Octubre 2012.
- Taller de Vinculación Matemáticos Mexicanos Jóvenes en el Mundo, Guanajuato, GTO, México, Agosto 2012.

Seminario de Singularidades, CIMAT, Guanajuato, GTO, México, Agosto 2012.

Seminario de Álgebra Conmutativa, Universidad de Minnesota, Twin Cities, MN, E.U.A., Febrero 2012.

Seminario de Álgebra Conmutativa, Universidad de Michigan, Ann Arbor, MI, E.U.A., Febrero 2012.

Octava Reunión Conjunta entre la SMM y la AMS, Sesión Especial en Álgebra Conmutativa, Berkeley, CA, E.U.A., Junio 2010.

Actividades Profesionales

(Co)Organizador

Tercer Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas, Noviembre 2021.

Sesión Especial de Álgebra Conmutativa, Congreso de la SMM, Octubre 2021.

Sesión Especial: "Differential Operators in Algebraic Geometry and Commutative Algebra", Mathematical Congress of the Americas, July 2021, (virtual), Buenos Aires, Argentina.

Seminario "Differential Operators in Commutative Algebra", Zoom, Verano 2020 & 2021.

Escuela de Otoño de Álgebra Conmutativa, Noviembre 2017, 2018 y 2019.

Sesión Especial de Álgebra Conmutativa, Congreso de la SMM, Octubre 2020, Monterrey, NL.

Sesión Especial de Álgebra Conmutativa, Congreso de la SMM, Octubre 2019, Villahermosa, TAB.

Sesión Especial "Álgebra Conmutativa, Geometría Algebraica y Aritmética", Coloquio Latinoamericano de Matemáticas, 2019, CDMX.

Sesión Especial: "Álgebra Conmutativa, Geometría Algebraica y Aritmética", Primer Encuentro SCM - SMM, Mayo 2018, Barranquilla, Colombia.

Miniworkshop on Commutative Algebra, Charlottesville Virginia, Abril 2018.

Escuela de Otoño de Álgebra Conmutativa, Noviembre 2017, Guanajuato, GTO.

Sesión especial en Álgebra Conmutativa, Third Congress of the Pacific Rim Mathematical Association, Agosto 2017, Oaxaca, OAX.

Taller: "D-modules in Commutative Algebra" Agosto 2015, Guanajuato, GTO.

Sesión especial: "Matemáticos Duranguenses", Congreso Nacional de la SMM, Octubre 2014, Durango, DGO.

Divulgación Científica

Entrevistas de radio en el programa de Lorena Portillo (Durango), Diciembre 2015, Marzo 2016, y Septiembre 2016.

Orador Principal, Hispanic Heritage Month Colloquium Series, Youngstown State University, Youngstown, Ohio, Octubre 2015.

Instructor, Clubes de Ciencias México, Agosto 2014.

Participaciones en el blog de Científicos Duranguenses.

Múltiples charlas para estudiantes de bachillerato organizadas por distintas instituciones.