

Gustavo Enrique Espínola Mena

Nombres: Gustavo Enrique
Apellidos: Espínola Mena
Sr. - Nacionalidad Paraguaya
Nombre en citaciones bibliográficas: G. Espínola o G. E. Espínola

Nacido el 10-11-1989 en Fernando de la Mora

Sin datos adicionales

gustavoespinola1989@gmail.com

Información de Contacto

Mail: **gustavoespinola1989@gmail.com**
Pagina Web: **https://github.com/gusespinola/**

Áreas de Actuación

1. Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Telecomunicaciones,
2. Ciencias Naturales, Ciencias de la Computación e Información, Ciencias de la Computación, Computación Científica
3. Ciencias Naturales, Matemáticas, Matemática Aplicada, Análisis Numérico
4. Ciencias Naturales, Matemáticas, Matemática Aplicada, Álgebra Lineal Numérica

Formación Académica

MAESTRÍA: Maestría en Ciencias de la Computación (2022-2025)

Facultad Politecnica Universidad Nacional de Asuncion, Paraguay
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Ciencias de la Computación e Información / Ciencias de la Computación / Compitación Científica

GRADO: Ingeniería Electrónica (2007-2019)

Facultad de Ingeniería, Paraguay
Título: Desarrollo de un Sistema de Control para el Algoritmo GMRES(m) de Resolución de Sistemas Lineales Grandes Dispersos
Año de Obtención: 2019
Tutor: Miki Saito, Juan Carlos Cabral, Christian Schaerer
Sitio web de la tesis/disertación: http://www.ing.una.py/?p=36579
Áreas de Conocimiento:
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Telecomunicaciones / Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Álgebra Lineal Numërica

Formación Complementaria

Idiomas

Alemán	Lee: bien	Habla: bien	Escribe: bien	Comprende: bien
Inglés	Lee: bien	Habla: bien	Escribe: bien	Comprende: bien
Portugués	Lee: bien	Habla: bien	Escribe: bien	Comprende: bien

Institución principal donde desarrolla sus actividades

Cursillo de Ingreso SAE - SAE

Experiencia Profesional

Asistente de Investigación (2019 - 2021)

Cortical, Inc. - Cortical, Inc.
Carga Horaria: 40
Otras Informaciones:
Revisión de literatura científica y repositorios de GitHub sobre temas novedosos de neurociencia y aprendizaje automático, testing de bibliotecas de software escritas en C, C++, Python, R, Matlab, aprovisionamiento en Cloud Computing de máquinas virtuales para Machine Learning, redacción de preprints técnicos para uso interno, diseño básico API REST y de wireframe de un sitio web.

Profesor (2024 - a la fecha)

SAE - Cursillo de Ingreso SAE
Carga Horaria: 4
Otras Informaciones:
Profesional independiente. Instructor de Olimpiadas de Matemática y Física, Exámenes de Ingreso a Universiades, Exámenes para Becas, Refuerzo Universitario, Elaboración de Materiales Didácticos.

Profesor (2021 - 2024)

SAE - Cursillo de Ingreso SAE
Carga Horaria: 40
Otras Informaciones:
Profesional independiente. Instructor de Olimpiadas de Matemática y Física, Exámenes de Ingreso a Universiades, Exámenes para Becas, Refuerzo Universitario, Elaboración de Materiales Didácticos.

Profesor (2013 - 2019)

SAE - Cursillo de Ingreso SAE
Carga Horaria: 20
Otras Informaciones:
Instructor de Olimpiadas de Matemática y Física, Exámenes de Ingreso a Universiades, Exámenes para Becas, Refuerzo Universitario.

Auxiliar de la Enseñanza (2018 - 2019)

FIUNA - Facultad de Ingeniería
Carga Horaria: 3
Otras Informaciones:
Auxiliar de la cátedra Álgebra Lineal 1, 1er. semestre.

Auxiliar de la Enseñanza (2015 - 2016)

FIUNA - Facultad de Ingeniería
Carga Horaria: 3
Otras Informaciones:
Auxiliar de la cátedra Cálculo 2 (cálculo vectorial y multivariable), 2do. semestre

Pasante (2014 - 2014)

FIUNA - Facultad de Ingeniería
Carga Horaria: 20
Otras Informaciones:
Revisión bibliográfica de líneas de investigación aplicada: arquitectura CORBA, implementación de sistemas distribuidos aplicados a Sistemas de Transporte Inteligente (ITS), sistemas de generación distribuida y Smart Metering bajo el estándar IEC 61850.

Profesor (2007 - 2025)

OMAPA - Organización Multidisciplinaria de Apoyo a Profesores y Alumnos
Carga Horaria: 4
Otras Informaciones:
Profesor de Matemática para Olimpiadas, a niños y jóvenes de Educación Escolar Básica y Media. Ramas: Álgebra, Geometría, Combinatoria, Teoría de Números, Análisis.

Pasante (2014 - 2014)

Rieder & Cia - Rieder & Cia
Carga Horaria: 20
Otras Informaciones:
Instalación, mantenimiento y configuración (local y remota) de centrales telefónicas Siemens/Unify HiPath. Diseño, instalación y mantenimiento de cableado estructurado para telefonía IP y para datos Ethernet.

Profesor (2026 - a la fecha)

UCOM - Universidad Comunera
Carga Horaria: 5
Otras Informaciones:
Matemática para Análisis de Sistemas: Teoría de Conjuntos, Álgebra, Cálculo Diferencial e Integral.

Profesor (2024 - 2025)

UCOM - Universidad Comunera
Carga Horaria: 6
Otras Informaciones:
Matemática para Análisis de Sistemas: Teoría de Conjuntos, Álgebra, Cálculo Diferencial e Integral.

Profesor Asistente (2026 - a la fecha)

UPTP - Universidad Politécnica Taiwan-Paraguay
Carga Horaria: 10
Otras Informaciones:
Álgebra Lineal, Matemáticas para Ingeniería (II)

Significado de su trabajo en el contexto de los principales problemas planteados en su área:

El modelado matemático de problemas dentro de las Ciencias Computacionales a menudo requiere un proceso de discretización que permite resolver el problema para un conjunto finito de puntos del dominio del problema. Esta discretización conduce muy frecuentemente a sistemas lineales de ecuaciones cuyas incógnitas son los valores numéricos puntuales de la solución aproximada al problema físico que ha generado dicho sistema. Mis estudios actuales se basan en los sistemas lineales de gran tamaño, de costos de almacenamiento superior a los permitidos en la computación personal, los cuales requieren el empleo de métodos iterativos que logren una convergencia a la solución con un ahorro considerable en recursos computacionales (tiempo de CPU/GPU, almacenamiento en memoria, entre otros). La resolución de tales problemas requiere el empleo de técnicas avanzadas de ingeniería: computación multi/núcleo y multiplataforma, gestión eficiente de memoria, comunicación de redes de computadoras y computación en la nube, todas de interés general actual debido al avance de las soluciones de Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial.

Producción Técnica

Producción Bibliográfica

Artículos publicados en revistas científicas

Artículos completos publicados en revistas arbitradas

1 **J. C. Cabral; G. Espínola; J. Varela; C. E. Schaerer; (RELEVANTE) Adaptive Improvements to the LGMRES(m, l) Method for Efficient Resolution of Sparse Linear Systems in Computational Fluid Dynamics, Proceedings of the Ibero-Latin-American Congress on Computational Methods in Engineering, 2025.**

Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Álgebra Lineal NuméricaCiencias Naturales / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Dinámica de Fluidos Computacional
Medio: Internet. ISSN/ISBN: 2675-6269
Sitio Web: https://publicacoes.softaliza.com.br/cilamce2025/article/view/13651
Palabras Clave: Computational Efficiency ; Computational Fluid Dynamics; LGMRES; Adaptive Methods; Sparse Linear Systems;
Observaciones: Numerical results obtained using benchmark matrices derived from environmental fluid dynamics applications confirm the effectiveness of the proposed adaptive LGMRES. Significant reductions in the number of iterations and the overall execution time were observed, highlighting the potential of adaptive parameter tuning to improve the robustness and scalability of LGMRES in contexts of computational fluid dynamics.

2 **G. Espínola (RELEVANTE) Adaptive GMRES(m) for the Electromagnetic Scattering Problem, Trends in Computational an Applied Mathematics, v. 21 f: 1, p. 191-208, 2020.**

Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / ElectromagnetismoCiencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Álgebra Lineal Numérica
Medio: Internet. ISSN/ISBN: 2676-0029
Sitio Web: https://tema.sbmac.org.br/tema/article/view/1316
Palabras Clave: iterative method; adaptive gmres(m); electromagnetic scattering;
Observaciones: An adaptive version of the restarted GMRES method is introduced for the resolution of the finite difference approximation of the Helmholtz equation.

Artículos resumidos publicados en revistas

1 **G. Espínola; J. C. Cabral; C. E. Schaerer; (RELEVANTE) Application of an Adaptive GMRES(m) on an Electromagnetic Scattering Problem from a Cavity, Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, 2018.**

Áreas de Conocimiento:
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería Eléctrica y Electrónica / ElectromagnetismoCiencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Cálculo Numérico
Medio: Otros. ISSN/ISBN: 2359-0793
Sitio Web: https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/issue/view/9
Palabras Clave: gmres; iterative method; electromagnetic scattering;
Observaciones: In this work an adaptive GMRES(m) solver is applied to an electromagnetic scattering problem from a cavity embedded in a ground plane. Numerical experiments for different discrete domain sizes and values of wave numbers are compared.

2 **G. Espínola; J. C. Cabral; P. Torres; C. E. Schaerer; (RELEVANTE) Comparison of some strategies for restarting GMRES, Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, 2017.**

Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Cálculo Numérico
Medio: Otros. ISSN/ISBN: 2359-0793
Sitio Web: https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/issue/view/8
Palabras Clave: gmres; iterative methods; nonsymmetric linear system;
Observaciones: Restarted Generalized Minimal Residual Method is one of the most successful methods for solving linear systems of equations. At each cycle, GMRES(m) uses the residual at the previous cycle as starting guess, and constructs a Krylov subspace of dimension m. Rate of GMRES(m) convergence depends on an appropriate election of the restarting parameter m.

Trabajos en eventos

Resúmenes simples en anales de eventos

1 **G. Espínola; J. C. Cabral; J. Varela; C. E. Schaerer; A numerical investigation on iterative methods for the two-dimensional Poisson equation discretized with high-order mimetic operators. In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2024 Porto de Galinhas 2024.**

Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Métodos Numéricos
Medio: Otros.
Sitio Web: https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/4723
Observaciones: Mimetic operators are of increasing interest to the scientific computing community due to their ability to preserve many important properties of the continuous problem (e.g. conservation laws) while maintaining the same order of accuracy on the boundary as in the interior points. However, this results in locally dense and potentially ill-conditioned linear systems that are challenging to solve. This issue can partially be addressed using adequate iterative solvers, which is the focus of this work. Using the two-dimensional Poisson equation and mimetic operators of order k = 2 and k = 4, we compare the computational times obtained with different Krylov-subspace-based iterative methods used for the resolution of the linear systems.

2 **J. Varela; G. Espínola; J. C. Cabral; C. E. Schaerer; KrySBAS: Krylov Subspace-Based Adaptive Solvers. In: 4ta Jornada Internacional de Cursos de Especialización Red AMARU-CYTED, 2024 San Lorenzo 2024.**

Áreas de Conocimiento:
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones / Ingeniería de SoftwareCiencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Computación Científica
Medio: Otros.
Sitio Web: https://indico.una.py/event/11/contributions/128/
Palabras Clave: ingeniería de software; métodos numéricos; álgebra lineal numérica;
Observaciones: En muchas aplicaciones que surgen en la computación científica, uno tiene que resolver un sistema lineal del tipo Ax=b, donde A es una matriz cuadrada, a menudo no simétrica y potencialmente mal condicionada, x es la solución desconocida y b es un vector con datos conocidos. Para sistemas con un valor A grande (>1E+5), no es factible utilizar solucionadores directos debido a limitaciones computacionales y, por lo tanto, se emplean métodos iterativos. Entre ellos, hay una familia de solucionadores basados en subespacios de Krylov. Desafortunadamente, el uso de algoritmos tradicionales como GMRES o la versión reiniciada GMRES(m) puede resultar en una baja tasa de convergencia en el mejor de los casos o en un estancamiento en el peor. Una alternativa es emplear solucionadores que puedan cambiar de forma adaptativa el parámetro de reinicio m o enriquecer el subespacio de Krylov. Cabe destacar que muchos de estos solucionadores actualmente no están disponibles para la comunidad de computación científica. Por lo tanto, esta necesidad nos motivó a desarrollar KrySBAS, un software de código abierto escrito para MATLAB/OCTAVE que contiene una colección de solucionadores

adaptativos basados en subespacios de Krylov. KrySBAS es de código abierto y está disponible gratuitamente en www.github.com/nidtec-una/krysbas-dev.

3 **G. Espínola Mimetic Operator Discretization 1D: Exploration of classical iterative methods and preconditioners. In: XLII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2023 Bonito - MS, Brasil 2023.**
Medio: Otros.
Sitio Web: https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/4411
Palabras Clave: sparse linear systems; iterative methods; Castillo-Grone mimetic operator; Krylov Subspace methods; preconditioners;
Observaciones: This work performs experiments looking for preconditioned iterative methods for sparse linear systems that overcome stagnation for the numerical resolution of the onedimensional Poisson equation with Robin boundary conditions, discretized with a second order mimetic method, based on the 1D Castillo-Grone mimetic operator. By refining the grid, only an appropriate preconditioner will allow the associate linear system iterative method to achieve convergence.

4 **G. Espínola Reversión dinámica de carriles vehiculares: una propuesta basada en sistemas distribuidos con middleware CORBA. In: XXII Jornada de Jóvenes Investigadores de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo, Universidad de Playa Ancha , 2014 Valparaíso, Chile XXII Jornadas Jóvenes Investigadores, Pensamiento, Investigación Científica e Innovación como desafíos para las sociedades de América Latina. 2014.**
Áreas de Conocimiento:
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Telecomunicaciones / Sistemas Distribuidos
Medio: Papel.
Palabras Clave: reversion dinamica de carriles; sistemas de transporte inteligente; sensores de trafico vehicular; sistemas distribuidos; corba;
Observaciones: Habitualmente, los flujos de sentidos opuestos de una ruta bidireccional se comportan de manera asimétrica: un sentido está muy congestionado pero el otro prácticamente no se utiliza; entonces, la carretera no es ocupada eficientemente debido a la simetría original de la disposición de carriles. Se busca utilizar una tecnología, sin modificar drásticamente la infraestructura vial, que ajuste el sentido del tráfico en un carril de directo a inverso y viceversa de manera consistente con la demanda de tráfico real, a fin de aumentar el rendimiento de las carreteras y aliviar la congestión de tráfico. Sistemas de transporte inteligente (ITS) con componentes distribuidos y colaborativos (detectores de cola, estimadores de congestión, paneles de mensajes) pueden solucionar este problema mediante la reversión del sentido a los carriles de acuerdo con las condiciones del tráfico en tiempo real. Con este sistema se busca asignar mayor capacidad a los sentidos de ida y/o vuelta para aprovechar los recursos viales disponibles. Este trabajo presenta una aplicación basada en middleware compatible con Common Object Request Broker Architecture (CORBA), estándar definido para facilitar la comunicación de sistemas que son desarrollados sobre diferentes sistemas operativos, lenguajes de programación y componentes hardware. En particular, se utilizará el Servicio de Eventos de CORBA, que gestiona la propagación de mensajes entre objetos distribuidos proveedores y consumidores de eventos

Resúmenes expandidos en anales de eventos

1 **G. Espínola; J. C. Cabral; C. E. Schaerer; Operadores miméticos de Castillo-Grone para la resolución de Ecuaciones Diferenciales Parciales. In: VIII Encuentro de Investigadores de la Sociedad Científica del Paraguay, 2023 Asunción 2023.**
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Ciencias de la Computación e Información / Ciencias de la Computación / Computación Científica
Medio: Internet.
Sitio Web: https://sistema.encuentrodeinvestigadores.org.py/event/4/contributions/182/
Observaciones: Este trabajo realiza experimentos buscando métodos iterativos precondicionados para sistemas lineales dispersos que superen el estancamiento para la resolución numérica de la ecuación unidimensional de Poisson con condiciones de frontera de Robin, discretizada con un método mimético de segundo orden, basado en el operador mimético 1D Castillo-Grone. Al refinar la malla de discretización, solo un precondicionador apropiado permitirá que el método iterativo del sistema lineal asociado logre la convergencia.

Evaluaciones

Tutorías/Orientaciones/Supervisiones

Otras Referencias

Premiaciones

1 **Premio "Dr. Andrés Barbero" 2026 (nacional), Sociedad Científica del Paraguay (2026)**
Premio "Dr. Andrés Barbero" a las mejores Tesis de Grado y Postgrado en el Área de Ingenierías y Matemáticas. Premio recibido: Mención de Honor a la Tesis de Posgrado.

Presentaciones en eventos

1 Seminario - Towards p-adaptivity for Corbino-Castillo mimetic difference operators, 2026, Ecuador
Nombre: X Pan American Workshop in Applied & Computational Mathematics/Computational Science & Engineering. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: San Diego State University
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Cálculo Numërico

2 Congreso - PD-LGMRES Method for High-Order Mimetic Difference Approximations: Accelerating Convergence of the Poisson Equation, 2026, Brasil
Nombre: XLV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional. Tipo de Participación: Poster
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Algebra Lineal NuméricaCiencias Naturales / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Dinámica de Fluidos Computacional

3 Congreso - Adaptive Improvements to the LGMRES(m, l) Method for Efficient Resolution of Sparse Linear Systems in Computational Fluid Dynamics, 2025, Brasil
Nombre: XLVI Ibero-Latin American Congress on Computational Methods in Engineering. Tipo de Participación: Expositor oral
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Álgebra Lineal NuméricaCiencias Naturales / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Dinámica de Fluidos Computacional

4 Congreso - A numerical investigation on iterative methods for the two-dimensional Poisson equation discretized with high-order mimetic operators, 2024, Brasil
Nombre: XLIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional. Tipo de Participación: Poster
Nombre de la institución promotora: Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Álgebra Lineal Numérica

5 Encuentro - Operadores miméticos de Castillo-Grone para la resolución de Ecuaciones Diferenciales Parciales, 2023, Paraguay
Nombre: VIII Encuentro de Investigadores. Tipo de Participación: Expositor oral
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Ciencias de la Computación e Información / Ciencias de la Computación / Computaciön Científica

6 Congreso - Mimetic Operator Discretization 1D: Exploration of classical iterative methods and preconditioners, 2023, Brasil
Nombre: XLII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional,. Tipo de Participación: Poster
Nombre de la institución promotora: Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Álgebra Lineal Numérica

7 Congreso - Application of an Adaptive GMRES(m) on an Electromagnetic Scattering Problem from a Cavity, 2018, Brasil
Nombre: XXXVIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional. Tipo de Participación: Poster
Nombre de la institución promotora: Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / ElectromagnetismoCiencias Naturales / Ciencias de la Computación e Información / Ciencias de la Computación / Cálculo Numérico

8 Congreso - Comparison of some strategies for restarting GMRES, 2017, Brasil
Nombre: XXXVII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional. Tipo de Participación: Poster
Nombre de la institución promotora: Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional
Áreas de Conocimiento:
Ciencias Naturales / Matemáticas / Matemática Aplicada / Álgebra Lineal Numérica

9 Congreso - Reversión dinámica de carriles vehiculares: una propuesta basada en sistemas distribuidos con middleware CORBA, 2014, Chile
Nombre: XXII Jornada de Jóvenes Investigadores de la AUGM. Tipo de Participación: Poster
Áreas de Conocimiento:
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información / Telecomunicaciones / Sistemas Distribuidos

Indicadores

Producción Bibliográfica 9

Artículos publicados en revistas científicas 4

Completo en revistas arbitradas	2
Completo en revistas NO arbitradas	0
Resumen	2
Trabajos en eventos	5
Resumen	4
Resumen expandido	1

Otras Referencias 10

Otros datos Relevantes	1
Presentaciones en eventos	9