

UdeC fue sede internacional del Análisis Numérico de EDPs Durante Enero 21 - 25, 2019, se realizó la sexta versión del WONAPDE



Una conferencia de primer nivel en el ámbito del **Análisis Numérico de Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDPs)** se realizó en Concepción durante Enero 21 - 25, 2019. El **Workshop on Numerical Analysis of Partial Differential Equations, WONAPDE**, es un encuentro trianual, organizado por el Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (**CI²MA**) de la Universidad de Concepción, el cual ha adquirido en sus cinco versiones anteriores un alto prestigio internacional por la calidad de las charlas, de los expositores y de los temas que se abordan.

El objetivo de esta serie de workshops es presentar los desarrollos recientes en el análisis numérico de ecuaciones diferenciales parciales, los cuales incluyen temas como métodos computacionales en electromagnetismo, mecánica de fluidos, mecánica de sólidos, y en general aplicaciones en ingeniería y en ciencias de la vida, entre otros. El Dr. **Manuel Solano**, investigador del **CI²MA** y académico del Departamento de Ingeniería Matemática, presidió el Comité Organizador de **WONAPDE** y destaca lo mucho que ha avanzado este encuentro desde sus inicios.

CI²MA estrecha lazos con centro de investigación en India

Visita de Raimund Bürger al Indian Institute of Space Science and Technology (IIST)

Un visita al **Institute of Space Science and Technology (IIST)** realizó, entre el 7 y el 16 de Enero, el Sub-Director del **CI²MA**, investigador **Raimund Bürger**. El IIST está localizado en las cercanías de la ciudad de Thiruvananthapuram, también conocida por su nombre antiguo Trivandrum, capital del estado de Kerala, en el extremo sur de la costa occidental de India. El principal motivo del viaje de Bürger era el fortalecimiento del contacto con **Sarvesh Kumar**, académico del Departamento de Matemáticas del IIST, quien visitó el **CI²MA** en 2014 y ahora invitó a Bürger. Fruto de esta colaboración entre ambos investigadores se han realizado varias publicaciones conjuntas con la participación, además, del Dr. **Ricardo Ruiz-Baier** y otros colaboradores.



Cinco estudiantes CI²MA obtuvieron Becas Conicyt

Para continuar sus estudios de Doctorado en Ingeniería Matemática



Los alumnos: Yissedt Lara, Néstor Sánchez, Mario Muñoz, Cristian Cárcamo y Willian Miranda, del programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática de la Universidad de Concepción, quienes realizan sus estudios al alero del Centro de Investigación en Ingeniería Matemática CI²MA, fueron beneficiados con financiamiento del Programa Formación de Capital Humano Avanzado de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Conicyt, para la realización de estudios de

doctorado en territorio nacional. Ellos forman parte de los 65 alumnos UdeC que accedieron a este financiamiento. Cabe destacar que la Universidad de Concepción se ubicó como la tercera institución nacional en concentrar el mayor número de becarios. En el caso de los alumnos del Doctorado en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática, todos coinciden en destacar la calidad del programa y de sus docentes, y valoran el apoyo económico que les brinda el beneficio de Conicyt ya que les permite concentrar sus esfuerzos en sus ámbitos de estudio.

Elementos finitos mixtos inspira dos nuevas tesis de pregrado

Felipe Sandoval y Cristian Inzunza, ambos dirigidos por investigador del CI²MA

La primera quincena de Diciembre, **Felipe Sandoval** y **Cristian Inzunza** defendieron con éxito sus memorias de grado de la carrera **Ingeniería Civil Matemática**, ambas inspiradas en un enfoque completamente mixto del método de elementos finitos. Con su tesis titulada: “*Un método de elementos finitos completamente mixto para el acoplamiento de las ecuaciones de Navier-Stokes y Darcy-Forchheimer*”, Felipe fue dirigido por los doctores **Gabriel Gatica** y **Sergio Caucao**, y su comisión evaluadora estuvo compuesta, además, por **Eligio Colmenares** (UBB) y **Ricardo Oyarzúa** (UBB). En tanto, el título de la tesis de Cristian fue: “*Un método de elementos finitos completamente mixto aumentado para un problema acoplado de flujo-transporte*”, y fue dirigida por el Dr. **Gatica**. Su comisión evaluadora estuvo conformada por **Jessika Camaño** (UCSC) y **Luis Gatica** (UCSC). Luego de aprobar exitosamente sus tesis de pregrado, ambos jóvenes aspiran a seguir estudios de doctorado ya sea en Chile o en el extranjero.



CI²MA continúa fortaleciendo movilidad internacional de alumnos de ICM

En el Departamento de Matemáticas de Simon Fraser University, Canadá



Por cuarto año consecutivo, estudiantes de la carrera **Ingeniería Civil Matemática (ICM)** de la UdeC realizan una estadía en el **Departamento de Matemáticas de Simon Fraser University, SFU, Vancouver, Canadá**. La gestión del Centro de investigación en Ingeniería Matemática, **CI²MA**, y la buena experiencia recogida de las estadías anteriores, hicieron posible que en esta ocasión, **Cristian Inzunza** y **Nicolás Núñez**, quienes fueron escogidos de acuerdo a sus antecedentes académicos, iniciaran a principios de Marzo, una visita a la universidad canadiense,

de la cual se espera que redunde significativamente en el desarrollo profesional de ambos. La primera de las estadías en la SFU la realizaron **Ernesto Cáceres** y **Sebastián Domínguez**, quienes actualmente realizan sus doctorados en **Brown University** y **SFU**, respectivamente. En esa ocasión el financiamiento fue bipartito entre **SFU** y la **UdeC**. En las restantes estadías, incluida la actual, los gastos de traslado y de manutención han sido aportados íntegramente por **SFU**. El segundo año participaron **Javier Almonacid**, **Juan Manuel Cárdenas** y **Sebastián Moraga**, y el tercero, **Gonzalo Benavides**. Actualmente, se encuentran realizando estudios de doctorado allí Almonacid y Cárdenas, mientras que Moraga lo hará a partir de Septiembre de este año, y Benavides está ingresando al sexto año de la carrera.

Paper de investigadores del CI²MA entre los más citados en IMANUM

Trabajo originado de la tesis de pregrado de Ernesto Cáceres

El paper “*A mixed virtual element method for the pseudostress-velocity formulation of the Stokes problem*”, originado de la tesis de pregrado de **Ingeniería Civil Matemática** de **Ernesto Cáceres**, en coautoría con el Director del Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (**CI²MA**), **Gabriel Gatica**, aparece como uno de los 10 artículos más citados en la revista **IMA Journal of Numerical Analysis (IMANUM)** en el período 2017-2018. IMANUM es una de las revistas internacionales más importantes del área que publica contribuciones originales en todos los campos del análisis numérico, ya sea en teoría, desarrollo o uso de algoritmos prácticos e interacciones entre estos aspectos. El paper de Cáceres y Gatica corresponde al desarrollo de un método numérico para un conocido modelo en Mecánica de Fluidos llamado problema de Stokes.

A screenshot of the IMA Journal of Numerical Analysis website. The header is green with white text. It features the journal title "IMA Journal of Numerical Analysis" and navigation links for "Issues", "Advance articles", "Submit", "Purchase", "Alerts", and "About".

Highly cited articles

Read the top 10 highly cited articles for IMAJNA from 2017-2018 below for free:

[A mixed virtual element method for the pseudostress–velocity formulation of the Stokes problem](#)
Ernesto Cáceres and Gabriel N. Gatica

[Conforming and nonconforming virtual element methods for elliptic problems](#)
Andrea Cangiani, Gianmarco Manzini, and Oliver J. Sutton

[A stabilized SQP method: global convergence](#)
Philip E. Gill, Vyacheslav Kungurtsev, and Daniel P. Robinson

[Arbitrary-order mixed methods for heterogeneous anisotropic diffusion on general meshes](#)
Daniele A. Di Pietro and Alexandre Ern

- RAIMUND BÜRGER, PAUL E. MÉNDEZ, RICARDO RUIZ-BAIER: *On $H(\text{div})$ -conforming methods for double-diffusion equations in porous media.*
- RODOLFO ARAYA, RODOLFO RODRÍGUEZ, PABLO VENEGAS: *Numerical analysis of a time-domain elastoacoustic problem.*
- SARVESH KUMAR, RICARDO OYARZÚA, RICARDO RUIZ-BAIER, RUCHI SANDILYA: *Conservative discontinuous finite volume and mixed schemes for a new four-field formulation in poroelasticity.*
- GABRIEL N. GATICA, SALIM MEDDAHI: *On the coupling of VEM and BEM in two and three dimensions.*
- JAVIER A. ALMONACID, GABRIEL N. GATICA: *A fully-mixed finite element method for the n -dimensional Boussinesq problem with temperature-dependent parameters.*
- LOURENCO BEIRAO-DA-VEIGA, DAVID MORA, GIUSEPPE VACCA: *The Stokes complex for virtual elements with application to Navier-Stokes flows.*
- MARCELO CAVALCANTI, WELLINGTON CORREA, MAURICIO SEPÚLVEDA, RODRIGO VÉJAR: *Well-posedness, exponential decay estimate and numerical results for the high order nonlinear Schrödinger equation with localized dissipation.*
- ANTONIO BAEZA, RAIMUND BÜRGER, PEP MULET, DAVID ZORÍO: *On the efficient computation of smoothness indicators for a class of WENO reconstructions.*
- RAIMUND BÜRGER, HÉCTOR TORRES, CARLOS A. VEGA: *An entropy stable scheme for the multiclass Lighthill-Whitham-Richards traffic model.*
- ANAHÍ GAJARDO, NICOLÁS OLLINGER, RODRIGO TORRES: *Transitivity and minimality in the context of Turing machine topological models.*
- RODOLFO ARAYA, MANUEL SOLANO, PATRICK VEGA: *A posteriori error analysis of an HDG method for the Oseen problem.*
- TOMÁS BARRIOS, ROMMEL BUSTINZA: *An a posteriori error analysis for an augmented DG method applied to Stokes problem.*
- FERNANDO BETANCOURT, ANTONIO GARCÍA: *Conservative mathematical model and numerical simulation of batch gravity settling with coalescence of liquid-liquid dispersion.*
- RAIMUND BÜRGER, DAVID ZORÍO: *Hybrid essentially non-oscillatory schemes for hyperbolic conservation laws.*
- MARIO ÁLVAREZ, GABRIEL N. GATICA, BRYAN GÓMEZ-VARGAS, RICARDO RUIZ-BAIER: *New mixed finite element methods for natural convection with phase-change in porous media.*
- JULIO ARACENA, FELIPE BENÍTEZ, CHRISTOPHER THRAVES: *The sitting closer to friends than enemies problem in the circumference.*

- ANÍBAL CORONEL, FERNANDO HUANCAS, MAURICIO SEPÚLVEDA: *A note on the existence and stability of an inverse problem for a SIS model.*
- MARCELO CAVALCANTI, WELLINGTON CORREA, ANDRÉ DOMINGOS, ZAID HAJJEJ, MAURICIO SEPÚLVEDA, RODRIGO VÉJAR: *Uniform decay rates for a suspension bridge with locally distributed nonlinear damping.*
- GABRIEL N. GATICA, CRISTIAN INZUNZA: *An augmented fully-mixed finite element method for a coupled flow-transport problem.*
- SERGIO CAUCAO, GABRIEL N. GATICA, FELIPE SANDOVAL: *A fully-mixed finite element method for the coupling of the Navier-Stokes and Darcy-Forchheimer equations.*
- NICOLÁS BARNAFI, GABRIEL N. GATICA, DANIEL E. HURTADO, WILLIAN MIRANDA, RICARDO RUIZ-BAIER: *A posteriori error estimates for primal and mixed finite element approximations of the deformable image registration problem.*
- RODOLFO ARAYA, RAMIRO REBOLLEDO, FREDERIC VALENTÍN: *On a multiscale a posteriori error estimator for the Stokes and Brinkman equations.*
- FELISIA A. CHIARELLO, PAOLA GOATIN, LUIS M. VILLADA: *Lagrangian-antidiffusive remap schemes for non-local multi-class traffic flow models.*
- PAULO AMORIM, BRUNO TELCH, LUIS M. VILLADA: *A reaction-diffusion predator-prey model with pursuit, evasion, and nonlocal sensing.*
- ANA ALONSO-RODRÍGUEZ, JESSIKA CAMAÑO, EDUARDO DE LOS SANTOS, RODOLFO RODRÍGUEZ: *Divergence-free finite elements for the numerical solution of a hydroelastic vibration problem.*
- RAIMUND BÜRGER, DANIEL INZUNZA, PEP MULET, LUIS M. VILLADA: *Implicit-explicit methods for a class of nonlinear nonlocal gradient flow equations modelling collective behaviour.*
- ELIGIO COLMENARES, GABRIEL N. GATICA, SEBASTIÁN MORAGA: *A Banach spaces-based analysis of a new fully-mixed finite element method for the Boussinesq problem.*
- ANTOINE J. CERFON, TONATIUH SÁNCHEZ-VIZUET, MANUEL SOLANO: *Adaptive hybridizable discontinuous Galerkin discretization of the Grad-Shafranov equation by extension from polygonal subdomains.*
- ROMMEL BUSTINZA, JONATHAN MUNGUA: *An HHO formulation for a Neumann problem on general meshes.*
- RAIMUND BÜRGER, GERARDO CHOWELL, LEIDY Y. LARA-DÍAZ: *Comparative analysis of phenomenological growth models applied to epidemic outbreaks.*
- MANUEL SOLANO, FELIPE VARGAS: *An unfitted HDG method for Oseen equations.*
- RAIMUND BÜRGER, STEFAN DIEHL, MARÍA CARMEN MARTÍ: *A system of conservation laws with discontinuous flux modelling flotation with sedimentation.*

- RAIMUND BÜRGER, JULIO CAREAGA, STEFAN DIEHL: *Flux identification of scalar conservation laws from sedimentation in a cone*. Journal of Applied Mathematics, vol. 83, 3, pp. 526-552, (2018).
- RAIMUND BÜRGER, STEFAN DIEHL, CAMILO MEJÍAS: *A difference scheme for a degenerating convection-diffusion-reaction system modelling continuous sedimentation*. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, vol. 52, 2, pp. 365-392, (2018).
- JESSIKA CAMAÑO, RICARDO OYARZÚA, RICARDO RUIZ-BAIER, GIORDANO TIERRA: *Error analysis of an augmented mixed method for the Navier-Stokes problem with mixed boundary conditions*. IMA Journal of Numerical Analysis, vol. 38, 3, pp. 1452-1484, (2018).
- RAIMUND BÜRGER, JULIO CAREAGA, STEFAN DIEHL, RYAN MERCKEL, JESÚS ZAMBRANO: *Estimating the hindered-settling flux function from a batch test in a cone*. Chemical Engineering Science, vol. 192, pp. 244-253, (2018).
- JESSIKA CAMAÑO, RODOLFO RODRÍGUEZ, PABLO VENEGAS: *Convergence of a lowest-order finite element method for the transmission eigenvalue problem*. Calcolo, vol. 55, 3, article:33, (2018).
- JAVIER A. ALMONACID, GABRIEL N. GATICA, RICARDO OYARZÚA: *A mixed-primal finite element method for the Boussinesq problem with temperature-dependent viscosity*. Calcolo, vol. 55, 3, article:36, (2018).
- ANAHÍ GAJARDO, BENJAMÍN HELLOUIN, DIEGO MALDONADO, ANDRÉS MOREIRA: *Non-trivial turmites are Turing-universal*. Journal of Cellular Automata, vol. 13, 5-6, pp. 373-392, (2018).
- RAIMUND BÜRGER, OSWALDO BUSTAMANTE, MARLON FULLA, ISMAEL RIVERA: *A population balance model of ball wear in grinding mills: An experimental case study*. Minerals Engineering, vol. 128, pp. 288-293, (2018).
- ANA ALONSO-RODRÍGUEZ, JESSIKA CAMAÑO, EDUARDO DE LOS SANTOS, FRANCESCA RAPETTI: *A graph approach for the construction of high order divergence-free Raviart-Thomas finite elements*. Calcolo, vol. 55, 4, article:42, (2018).
- DAVID MORA, GONZALO RIVERA, IVÁN VELÁSQUEZ: *A virtual element method for the vibration problem of Kirchhoff plates*. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, vol. 52, 4, pp. 1437-1456, (2018).
- THOMAS FÜHRER, NORBERT HEUER, MICHAEL KARKULIK, RODOLFO RODRÍGUEZ: *Combining the DPG method with finite elements*. Computational Methods in Applied Mathematics, vol. 18, 4, pp. 639-652, (2018).
- NICOLÁS BARNAFI, GABRIEL N. GATICA, DANIEL HURTADO: *Primal and mixed finite element methods for deformable image registration problems*. SIAM Journal on Imaging Sciences, vol. 11, 4, pp. 2529-2567, (2018).
- JAY GOPALAKRISHNAN, MANUEL SOLANO, FELIPE VARGAS: *Dispersion analysis of HDG methods*. Journal of Scientific Computing, vol. 77, 3, pp. 1703-1735, (2018).

- ANA ALONSO-RODRÍGUEZ, JESSIKA CAMAÑO, RODOLFO RODRÍGUEZ, ALBERTO VALLI, PABLO VENEGAS: *Finite element approximation of the spectrum of the curl operator in a multiply-connected domain*. Foundations of Computational Mathematics, vol. 18, 6, pp. 1493-1533, (2018).
- SERGIO CAUCAO, GABRIEL N. GATICA, RICARDO OYARZÚA: *Analysis of an augmented fully-mixed formulation for the coupling of the Stokes and heat equations*. Mathematical Modelling and Numerical Analysis, vol. 52, 5, pp. 1947-1980, (2018).
- GABRIEL N. GATICA, MAURICIO MUNAR, FILÁNDER A. SEQUEIRA: *A mixed virtual element method for the Navier-Stokes equations*. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, vol. 28, 14, pp. 2719-2762, (2018).
- DAVID MORA, IVÁN VELÁSQUEZ: *A virtual element method for the transmission eigenvalue problem*. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, vol. 28, 14, pp. 2803-2831, (2018).
- JAIME MUÑOZ-RIVERA, MAURICIO SEPÚLVEDA, OCTAVIO VERA: *Stability to localized viscoelastic transmission problem*. Communications in Partial Differential Equations, vol. 43, 5, pp. 821-838, (2018).
- FELIPE LEPE, SALIM MEDDAHI, DAVID MORA, RODOLFO RODRÍGUEZ: *Acoustic vibration problem for dissipative fluids*. Mathematics of Computation, vol. 88, 315, pp. 45-71, (2019).
- RAIMUND BÜRGER, ILJA KRÖKER: *Computational uncertainty quantification for some strongly degenerate parabolic convection-diffusion equations*. Journal of Computational and Applied Mathematics, vol. 348, pp. 490-508, (2019).
- LOURENCO BEIRAO-DA-VEIGA, DAVID MORA, GONZALO RIVERA: *Virtual elements for a shear-deflection formulation of Reissner-Mindlin plates*. Mathematics of Computation, vol. 88, 315, pp. 149-178, (2019).
- ERNESTO CÁCERES, GABRIEL N. GATICA, FILANDER A. SEQUEIRA: *A mixed virtual element method for a pseudostress-based formulation of linear elasticity*. Applied Numerical Mathematics, vol. 135, pp. 423-442, (2019).
- VERÓNICA ANAYA, ZOA DE WIJN, DAVID MORA, RICARDO RUIZ-BAIER: *Mixed displacement-rotation-pressure formulations for elasticity*. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, vol. 344, pp. 71-94, (2019).
- TONATIUH SÁNCHEZ-VIZUET, MANUEL SOLANO: *A hybridizable discontinuous Galerkin solver for the Grad-Shafranov equation*. Computer Physics Communications, vol. 235, pp. 120-132, (2019).
- RAIMUND BÜRGER, GERARDO CHOWELL, ELVIS GAVILÁN, PEP MULET, LUIS M. VILLADA: *Numerical solution of a spatio-temporal predator-prey model with infected prey*. Mathematical Biosciences and Engineering, vol. 16, 1, pp. 438-473, (2019).
- FERNANDO BETANCOURT, FERNANDO CONCHA, PABLO CORNEJO, MARCO DEL RÍO, NIC-KOLAJ RULYOV: *Study of shear rate production in different geometric configurations of hydraulic reactors for ultra-flocculation*. Chemical Engineering Research and Design, vol. 141, pp. 133-143, (2019).

- SERGIO CAUCAO, GABRIEL N. GATICA, RICARDO OYARZÚA: *A posteriori error analysis of an augmented fully-mixed formulation for the non-isothermal Oldroyd-Stokes problem*. Numerical Methods for Partial Differential Equations, vol. 35, 1, pp. 295-324, (2019).
- ROMMEL BUSTINZA, ARIEL LOMBARDI, MANUEL SOLANO: *An anisotropic a priori error analysis for a convection-dominated diffusion problem using the HDG method*. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, vol. 345, pp. 382-401, (2019).
- ANTONIO BAEZA, RAIMUND BÜRGER, PEP MULET, DAVID ZORÍO: *Central WENO schemes through a global average weight*. Journal of Scientific Computing, vol. 78, 1, pp. 499-530, (2019).
- ELIGIO COLMENARES, GABRIEL N. GATICA, RICARDO OYARZÚA: *A posteriori error analysis of an augmented fully-mixed formulation for the stationary Boussinesq model*. Computers & Mathematics with Applications, vol. 77, 3, pp. 693-714, (2019).
- VERÓNICA ANAYA, DAVID MORA, CARLOS REALES, RICARDO RUIZ-BAIER: *Vorticity-pressure formulations for the Brinkman-Darcy coupled problem*. Numerical Methods for Partial Differential Equations, vol. 35, 2, pp. 528-544, (2019).
- GABRIEL N. GATICA, BRYAN GÓMEZ-VARGAS, RICARDO RUIZ-BAIER: *Formulation and analysis of fully-mixed methods for stress-assisted diffusion problems*. Computers & Mathematics with Applications, vol. 77, 5, pp. 1312-1330, (2019).
- JAVIER A. ALMONACID, GABRIEL N. GATICA, RICARDO OYARZÚA: *A posteriori error analysis of a mixed-primal finite element method for the Boussinesq problem with temperature-dependant viscosity*. Journal of Scientific Computing, vol. 78, 2, pp. 887-917, (2019).
- DANIELE BOFFI, LUCÍA GASTALDI, RODOLFO RODRÍGUEZ, IVANA SEBESTOVA: *A posteriori error estimates for Maxwell eigenvalue problem*. Journal of Scientific Computing, vol. 78, 2, pp. 1250-1271, (2019).
- TOMÁS BARRIOS, ROMMEL BUSTINZA, GALINA C. GARCÍA, MARÍA GONZÁLEZ: *An a posteriori error analysis of a velocity-pseudostress formulation of the generalized Stokes problem*. Journal of Computational and Applied Mathematics, vol 357, pp. 349-365, (2019).
- RAIMUND BÜRGER, DANIEL INZUNZA, PEP MULET, LUIS M. VILLADA: *Implicit-explicit schemes for nonlinear nonlocal equations with a gradient flow structure in one space dimension*. Numerical Methods for Partial Differential Equations, vol. 35, 3, pp. 1008-1034, (2019).

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MATEMÁTICA

Universidad de Concepción

Casilla 160-C, Concepción, Chile

Teléfonos: 41-2661324 / 2661554 / 2661316

Más información en: <http://www.ci2ma.udec.cl/>

Síguenos en Twitter [[@ci2ma_udec](#)] y en Facebook [[ci2ma.udec](#)]

