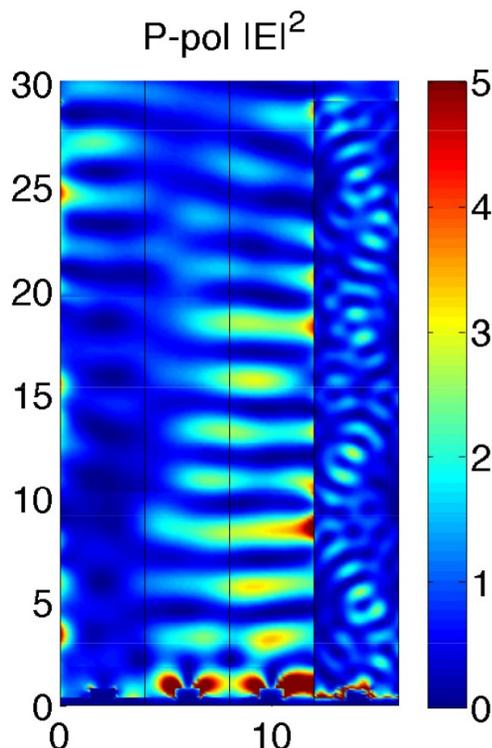




Nuevo investigador doctorado en USA se integra al centro CI²MA

Especialista en Cálculo Científico y Análisis Numérico de EDPs

Manuel Solano, contratado recientemente como Profesor Asistente del **Departamento de Ingeniería Matemática** de la Universidad de Concepción (UdeC), se ha convertido en un nuevo miembro del equipo de investigadores locales del CI²MA. En Enero de 2012 Manuel obtuvo el grado de *Ph.D. in Scientific Computation with minor in Mathematics* de la **Universidad de Minnesota**, USA, bajo la dirección del Profesor **Bernardo Cockburn**, y desde esa fecha hasta Agosto de 2013 realizó un postdoctorado con el Profesor **Peter Monk** en la Universidad de Delaware, USA. En este corto período, Manuel Solano ha generado una destacada productividad científica (7 artículos en revistas ISI de Matemática y de Física), ha realizado diversas presentaciones en congresos internacionales y ha participado activamente en un proyecto multidisciplinario financiado por la NSF, todo lo cual ha sido consecuencia tanto de su trabajo doctoral previo como de su investigación postdoctoral con Monk y un grupo de químicos e ingenieros de la Universidad de Pensylvania, USA.



Al respecto, y sin perjuicio de que sus primeras motivaciones surgieron al realizar las prácticas profesionales requeridas por su formación inicial de Ingeniero Matemático en la UdeC, esta última experiencia de Manuel como postdoc ha reafirmado su gran interés por participar en proyectos aplicados, aspecto que es ciertamente de carácter prioritario en el actual plan de desarrollo de nuestro centro. Los temas de investigación actuales de Solano se sitúan en el contexto del *Cálculo Científico y el Análisis Numérico de Ecuaciones Diferenciales Parciales*, e incluyen, entre otros, el desarrollo de nuevos métodos de Galerkin discontinuo híbridos para problemas de valores de contorno en dominios curvos (no-poligonales) y la simulación numérica del campo electromagnético de dispositivos solares. El objetivo principal en este segundo tema es guiar el diseño óptimo que apunta a maximizar la absorción de energía solar y a minimizar los costos de fabricación. La figura de la izquierda ilustra la simulación numérica del campo eléctrico de una celda solar.

Investigadora del CI²MA edita número especial de revista ISI

Con trabajos seleccionados en honor a los 60 años del Profesor Eric Goles



Anahí Gajardo, investigadora del CI²MA y ex-alumna tesista de doctorado del Profesor **Eric Goles** (Premio Nacional de Ciencias Exactas y actual académico de la Universidad Adolfo Ibáñez), en conjunto con **Iván Rapaport** (ex-doctorando también de Goles) y la colaboración de los investigadores **Cristian Calude** (New Zeland), **Bruno Durand**, **Dominique Perrin** (Francia), y **Sergio Rica** (Chile), editaron el número especial de la revista ISI **Theoretical Computer Science (TCS)**, titulado:

Discrete Mathematical Structures: From Dynamics to

Complexity, el cual está dedicado a la celebración de los 60 años del Profesor Goles. La edición respectiva comenzó en 2011 con un llamado a presentación de trabajos por parte de los investigadores más cercanos a la trayectoria de Eric, todos los cuales fueron sometidos al arbitraje habitual de la revista.

Como resultado de este proceso se aceptaron finalmente siete artículos, la mayor parte de ellos relacionados con los distintos temas en que Goles ha realizado importantes contribuciones a lo largo de su extensa y prolífica carrera, vale decir: *Redes Booleanas*, *Autómatas Celulares*, *Pilas de Arena*, *Percolación y Universalidad Computacional*. El prefacio estuvo a cargo del Profesor **Michel Cosnard**, actual Presidente del INRIA (Francia), quién además colaboró con un artículo sobre rutéo en grafos dirigidos.



Nuevo investigador y ex-estudiantes del CI²MA se adjudican proyectos Fondecyt

En el concurso 2013 de iniciación en investigación



Los ex-estudiantes de nuestro PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA MATEMÁTICA, **Fernando Betancourt** y **Abner Poza**, y el investigador **Manuel Solano**, doctorado en la Universidad de Minnesota, USA, e incorporado recientemente al CI²MA, han sido beneficiados en el **Concurso 2013 de Proyectos Fondecyt**

de Iniciación en Investigación. Las iniciativas de Fernando y Abner, quienes están contratados desde Septiembre 2011 y Marzo 2012, respectivamente, en el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción (UdeC) y en el Departamento de Matemática y Física Aplicadas de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), ambos a través de proyectos de inserción en la academia de Conicyt, se titulan: *Phenomenological study of the flocculation process in thickening units* y *New adaptive and stabilized finite element methods for the Navier-Stokes equations*. A su vez, el proyecto de Manuel lleva por título: *Numerical methods for Maxwell's equations: Application to solar energy devices*, y constituye una continuación natural del trabajo postdoctoral que realizó en la Universidad de Delaware, USA, durante el año y medio previo a su llegada a la UdeC.

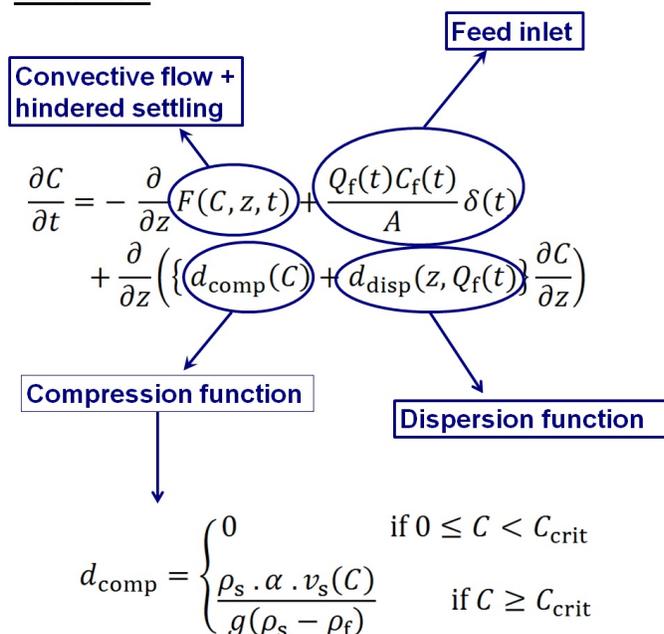
Bürger-Diehl model

A new 1-D SST model was developed by Bürger et al. (2011, 2013).

Features

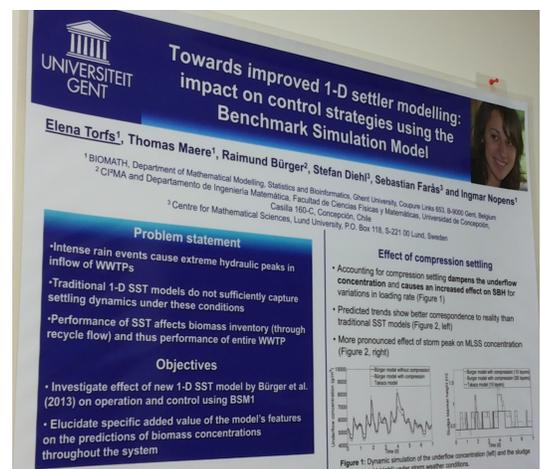
- Settling flux calculated by mathematically sound Godunov flux to ensure convergence (**nr of layers can be set by user**)
- Additional layers in effluent and underflow region to ensure **conservation of mass across outlet boundaries**
- Allows accounting for several phenomena (hindered settling, compression settling, inlet dispersion) in a **modular** way

Model PDE



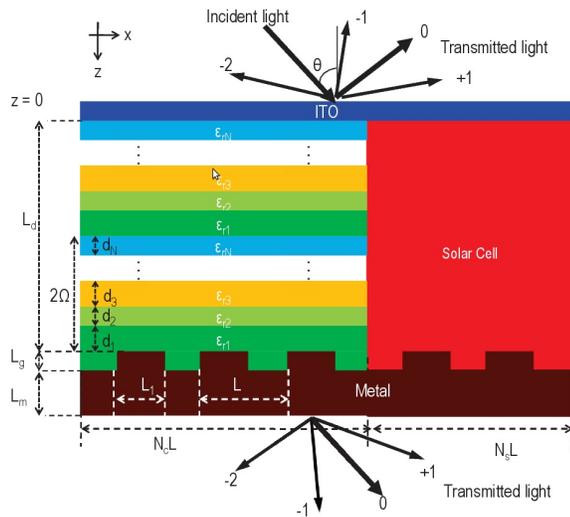
radas y con flujo convectivo discontinuo, los cuales surgieron de trabajos conjuntos de Bürger con **Kenneth H. Karlsen** (Oslo, Noruega) y **John D. Towers** (Cardiff-by-the-Sea, USA). Es preciso destacar, además, que la colaboración de Bürger con los colegas suecos y belgas ha dado origen no sólo a publicaciones ISI (6 a la fecha) y varios artículos en proceedings de congresos, sino que ha permitido también incorporar entre los miembros de la asociación profesional mundial del área, la INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION (IWA), el conocimiento explícito de un nuevo simulador para el problema mencionado bajo el nombre de “**Bürger-Diehl model**”. Los investigadores Diehl y Nopens tienen contemplado visitar la Universidad de Concepción durante la cuarta semana de Abril de 2014, oportunidad en la cual el CI²MA organizará una actividad (seminario o workshop) que se informará oportunamente.

Uno de los trabajos desarrollados por el investigador y Sub-Director del CI²MA, **Raimund Bürger**, en conjunto con **Stefan Diehl** (Lund University, Suecia) e **Ingmar Nopens** (Ghent University, Bélgica), y sus respectivos estudiantes de doctorado **Sebastian Farås** y **Elena Torfs**, ha sido destacado en el congreso: **11th IWA conference on Instrumentation, Control and Automation (ICA)**, realizado en la ciudad de Narbonne, Francia. En efecto, dicho trabajo, titulado: *Towards improved 1-D settler modelling: impact on control strategies using the Benchmark simulation model*, y presentado por Torfs, fue premiado como el mejor, de un total de poco más de 70 posters, en la sesión global respectiva de ese evento. La temática específica de esta importante contribución se refiere al desarrollo de una nueva metodología para la simulación y el control de sedimentadores secundarios en **plantas de tratamiento de aguas servidas**. El modelo propuesto se basa principalmente en resultados recientes sobre el análisis matemático y numérico de ecuaciones diferenciales parciales parabólicas fuertemente degeneradas



Tema de investigación del mes:

Modelación numérica del diseño de celdas solares



La figura a la izquierda, extraída de un artículo del investigador MANUEL SOLANO y colaboradores, el cual ha sido sometido recientemente a la revista **Applied Physics Letters**, corresponde a la simulación numérica de un modelo de celdas solares. En la parte inferior se ubica un metal con corrugaciones rectangulares, las cuales ayudan a excitar los electrones de la superficie del metal, aumentando así el campo electromagnético generado. La parte izquierda del dominio está compuesta por capas de dieléctrico distribuidas periódicamente a lo largo del eje vertical Z. Dichas capas actúan como *guías de energía*, de modo tal que las ondas respectivas se propagan hacia la celda solar (región en rojo), la cual se encarga precisamente de absorber dicha energía.

Publicaciones ISI más recientes por parte de investigadores y tesis de CI²MA

- VERÓNICA ANAYA, DAVID MORA, RICARDO RUIZ: *An augmented mixed finite element method for the vorticity-velocity-pressure formulation of the Stokes equations*. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, vol. 267, 1, pp. 261-274, (2013).
- ALFREDO BERMÚDEZ, DOLORES GÓMEZ, RODOLFO RODRÍGUEZ, PILAR SALGADO, PABLO VENEGAS: *Numerical solution of a transient non-linear axisymmetric eddy current model with non-local boundary conditions*. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, vol. 23, 13, pp. 2495-2521, (2013).

Pre-publicaciones más recientes por parte de investigadores y tesis de CI²MA

- TOMÁS BARRIOS, ROMMEL BUSTINZA, VÍCTOR DOMÍNGUEZ: *On the discontinuous Galerkin method for solving boundary problems for the Helmholtz equation: A priori and a posteriori error analyses*.
- VERÓNICA ANAYA, MOSTAFA BENDAHMANE, MICHAEL LANGLAIS, MAURICIO SEPÚLVEDA: *A convergent finite volume method for a model of indirectly transmitted diseases with nonlocal cross-diffusion*.
- ERWAN HINGANT, MAURICIO SEPÚLVEDA: *On a sorption-coagulation equation: statement, existence and numerical approximation*.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MATEMÁTICA

Universidad de Concepción

Casilla 160-C, Concepción, Chile

Teléfonos: 41-2661324 / 2661315 / 2661316

<http://www.ci2ma.udec.cl/>

