

*Optimization and Viability Models
in Ecology and Economics*
PEERS ECOPTIM
*Modèles d'optimisation et de viabilité
en écologie et en économie*
Programme d'Excellence pour
l'Enseignement et la Recherche au Sud
PEERS AIRD 2012

Michel DE LARA¹ with Olga VASILIEVA²

2014 report
16 December 2014

¹Université Paris–Est, École des Ponts ParisTech, CERMICS, 6–8 avenue Blaise Pascal, 77455 Marne la Vallée Cedex 2, France. delara@cermics.enpc.fr

²Universidad del Valle, Cali, Colombia. olgavas@univalle.edu.co

Abstract

Latin America is rich in natural resources (marine resources, forests, biodiversity, minerals, hydrocarbons, hydropower) and its economy is sensitive to natural risks (El Niño, floods). Quantitative management of resources and risks requires skills in mathematical modelling. The ECOPTIM project proposes advanced master courses in Colombian and Peruvian universities and academic institutions, in applied mathematics and in ecological modelling. Courses are given by a team of French professors, fluent in Spanish. Four are specialists in applied mathematics — numerical analysis, statistics, optimization — and one is a biologist. After two years, we have established privileged relationships with Colombian and Peruvian colleagues. Thanks to the ECOPTIM project courses, we have been able to identify master and PhD students, and to establish co-supervisions.

The ECOPTIM project is funded by the Agence inter-établissements de recherche pour le développement (AIRD) for the years 2013, 2014 and 2015.

Contents

1	Project Summary	2
2	Composition of the Team: French Professors and Courses	3
3	Partnerships: Colombian Institutions	16
4	Partnerships: Peruvian Institutions	23
5	Presentation of the Research Activities and of the Training Performed in 2014	25
6	Difficulties	33
7	Financial Report	34
8	Capacity Building: Master and PhD Students	37
9	Perspectives	40

Chapter 1

Project Summary

Latin America is rich in natural resources (marine resources, forests, biodiversity, minerals, hydrocarbons, hydropower) and its economy is sensitive to natural risks (El Niño, floods). Their ECOPTIM project consists in developing skills in modelling for the quantitative management of natural resources, biodiversity and renewable energies and in the prevention of natural disasters (mitigation and adaptation to the climate change).

We have gathered a team of French professors, fluent in Spanish. Four are specialists in applied mathematics — numerical analysis, statistics, optimization — and one is a biologist. We propose advanced master courses in Colombian and Peruvian universities and academic institutions, in applied mathematics and in ecological modelling.

The ECOPTIM project is a training program in applied mathematics aimed at Colombian and Peruvian universities. As such, it has no research agenda; however, research cooperations are encouraged.

The ECOPTIM project is funded by the Agence inter-établissements de recherche pour le développement (AIRD) for the years 2013 and 2014. We have established arrangements with Colombian and Peruvian universities, so that, in most cases, costs are shared: AIRD (France) covers the plane tickets (transatlantic and domestic), and local transportation; Colombian and Peruvian welcoming universities take care of lodging and food ('viaticos'). With this method, we have been able to save up the budget, and the program has been extended till October 2015.

Chapter 2

Composition of the Team: French Professors and Courses

We display a short biography of each professor, together with a description of the course he delivers.

2.1 Arnaud Bertrand

2.1.1 Short biography

Arnaud Bertrand, Dr., HDR, 42 years, is a senior scientist at IRD (UMR EME) specialised on exploited marine ecosystems (integrated studies, ecosystems, acoustics, physical forcing impact on marine population). He is Coordinator of the inter-Regional Pluridisciplinary Program (RPP) "Coastal and Upwelling Ecosystems". He is director of the International Joint Laboratory 'Dynamics of the Humboldt Current system' (2010-2014). He is Honorary Professor of the University Nacional Mayor de San Marcos, Peru. He authored or co-authored more than 50 peer reviewed papers and 10 book chapters, and acted as reviewer for 20 scientific Journals. Additionally to France metropolitan he has worked in French Polynesia (2 years), French Guyana (6 months), Chile (3 years) and Peru (6 years). He advised 8 PhD, 7 Masters and 6 BSc (mainly from tropical countries), and has given more than 600 hours of lectures in Universities (Peru, Chile, Colombia and France).

2.1.2 Course *Ecología pesquera*

The course will be delivered in Spanish.

Sumilla

Hoy en día la investigación pesquera no puede limitarse en un simple manejo mono-específico de los stocks explotados, independientemente de la variabilidad ambiental y de las otras especies. La necesidad de extender el conocimiento sobre los ecosistemas es un tanto más claro

que el manejo pesquero se expende del stock al ecosistema. Esta necesaria evolución tiene por base la situación actual de las pesquerías mundiales: unos 75% de los stocks son sobre-explotados, las capturas accesorias llegan a unos 20 millones de toneladas, muchas especies están en peligro de extinción, las pesquerías tienen problemas de sobre-capitalización, etc. La constatación de la difícil situación mundial actual impone encontrar soluciones alternativas en el manejo pesquero. Los efectos de la pesca no solamente se reflejan en las especies explotadas pero también en todo el ecosistema.

Sin embargo la pesca es solamente uno de los factores activos sobre las comunidades acuáticas. La busca de un conocimiento cuantitativo sobre la dinámica de las interacciones entre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas marinos constituye el fundamento de la oceanografía pesquera moderna.

El desarrollo de métodos de modelación espacial multiespecífica, que integran el ambiente y la explotación, necesitan un acoplamiento entre la variabilidad ambiental y la dinámica espacial de las poblaciones de peces y de su explotación. Un modelo se construye a menudo con datos históricos y conocimiento actual. Pero, por una parte, la imagen que tenemos de los sistemas cambia con la evolución de los métodos de observación in situ y, por otra parte, los ecosistemas evolucionan por sí mismos en el tiempo. Hay que reconocer que los modelos elaborados con conocimiento acumulado son en general explicativos a posteriori pero no son predicativos de manera satisfactoria, y fuertes cambios fueron observados sin que pudieran ser previstos. Por ejemplo observaciones acústicas mostraron profundos trastornos simultáneos de los ecosistemas en diferentes partes del mundo. Estos trastornos pueden llegar hasta el cambio radical del comportamiento de los animales, lo que puede modificar radicalmente sus propias características eco-etológicas: cambio de estrategia de distribución espacial, tipo de agregación, esquema migratorio, etc. Lo anterior ilustra el camino a recorrer antes de entender realmente el funcionamiento y la evolución de las poblaciones y de los ecosistemas.

Objetivos específicos

En tal contexto, este curso tiene como objetivo entregar bases teóricas permitiendo entender y analizar las relaciones inter-específicas y el efecto del ambiente (biótico, abiótico y antrópico) sobre las poblaciones de peces. Para lograr tal objetivo enfocaremos en diversos aspectos: reproducción, reclutamiento, distribución, disponibilidad, capturabilidad y fluctuación de abundancia de corto a largo plazo. Una clave para poder desarrollar estudios adecuados es la toma en cuenta del efecto de las escalas espaciotemporales, este tema será particularmente desarrollado durante el curso. El curso será desarrollado a través del marco de un enfoque ecosistémico y presentara unas de las teorías más recientes en ecología pesquera.

Programa del curso

1. Introducción: los ecosistemas acuáticos y su estudio, la noción de enfoque ecosistémico
 - 1.1. Definiciones
 - 1.2. El estado actual de las pesquerías y de los ecosistemas acuáticos
 - 1.3. Reinventar el manejo pesquero

2. Principios en el estudio de los ecosistemas
 - 2.1. Construcción del puzle
 - 2.2. Modelos
 - 2.3. Definición y elección de las escalas de estudio
 - 2.4. Escalas de estudio y relaciones predador-presa
 - 2.5. Datos herramientas de observación
 - 2.6. Interpretación pertinente de los datos de pesca
 - 2.7. Ambiente y capturabilidad
 - 2.8. Apología de la acústica...
3. Los principales controles naturales
 - 3.1. Resiliencia
 - 3.2. Poblaciones estructuradas por tallas
 - 3.3. Fuerza de interacción: especies "Engineer", "Keystone" y "Redundant"
 - 3.4. Flujos tróficos en los ecosistemas: los controles "bottom-up", "top-down" (y "wasp-waist")
 - 3.5. Funcionamiento de los ecosistemas
4. Los factores físico y químicos: influencia directa y/o indirecta?
 - 4.1. ¿Quién sigue quién? Una pequeña historia de atunes
5. Reproducción, reclutamiento y ambiente: una problemática multi-paramétrica
 - 5.1. Variabilidad del reclutamiento
 - 5.2. Reclutamiento y ambiente
 - 5.3. Reclutamiento, selección genética y evolución
6. Comportamiento individual y gregario
 - 6.1. Auto-organización y emergencia
 - 6.2. La vida en cardumen
 - 6.3. Estructura de los cardúmenes
 - 6.4. Trampa ecológica
 - 6.5. Cuatro ejemplos de estudios en eco-etología
7. Evolución a mediano y largo plazo de los recursos
 - 7.1. Noción de cambio de régimen
 - 7.2. La "global synchrony"
 - 7.3. La hipótesis de la "school trap"
 - 7.4. La familia: El Niño, La Niña, El Viejo y la Vieja
 - 7.5. Alternaciones anchoveta-sardina: ¿mito o realidad?
 - 7.6. Fluctuación en la biomasa: generalizando la "habitat-based hypothesis"
 - 7.7. Un futuro incierto: ¿la era de las medusas y de los calamares? "

2.1.3 Contact

Arnaud.Bertrand@ird.fr

2.2 Michel De Lara

2.2.1 Short biography

Michel De Lara is a French applied mathematician, trained in stochastic processes and in control theory after graduating as an engineer at École Polytechnique and at École nationale des ponts et chaussées, where he is presently working. He started his career in the environment research center, while working part time at the French ministry of the Environment. He is now in position at the mathematics research center, CERMICS, where he heads the *Optimization and Systems* team, and addresses different applications of mathematics, and publishes papers in such diverse fields as biology, economics and mathematics.

Michel De Lara heads national and international programs and manages networks, made up of biologists, economists and mathematicians addressing sustainable management quantitative methods. He is member of the *Economic Council for Sustainable Development*, at the invitation of the French Ministry of Sustainable Development. He is also associate editor of the journal *Environmental Modeling and Assessment*, and is member of or heads scientific committees.

His current research and teaching focuses on stochastic control, with a focus on the management of energies, in a context of fast changes in the energy system. Indeed, integrating renewable energy sources has become critical, and made especially difficult due to their unpredictable and highly variable nature; energy system move from vertical centralized management with “stock” energies more and more towards horizontal decentralized management with “flow” energies (wind, solar), under deregulation of energy markets; more and more technology penetrates the system (smart meters, controllers, grid communication devices, etc.), due to evolutions in the fields of computing and telecoms, creating potential for optimized management. These trends are both a challenge and a stimulus for research in stochastic optimization.

2.2.2 Course *Stochastic Dynamic Optimization and Management of Energies*.

Optimización Dinámica Estocástica y Manejo de Energías

The course will be delivered in Spanish.

We present examples in renewable energy production (dams) which can be formulated and solved with optimization and control theory methods. We cover deterministic and uncertain cases. Practical computer classes alternate with theoretical sessions.

Volume: 3 hours in the morning + 3 hours in the afternoon during 5 days make 30 hours

Course planning

Monday morning [course]

Control of Deterministic Dynamical Sequential Systems. State Constraints and Viable Control. Examples in Natural Resources Management

Monday afternoon [computer session]

Introduction to the scientific software Scilab

Tuesday morning [course]

Optimal Control of Deterministic Dynamical Sequential Systems

Tuesday afternoon [computer session]

Dam Optimal Management (deterministic case)

Wednesday morning [course]

Stochastic Optimal Control of Uncertain Dynamical Sequential Systems.

Wednesday afternoon [computer session]

Dam Optimal Management (deterministic case)

Thursday morning [course]

Exercises in Stochastic Optimal Control

Thursday afternoon [computer session]

Dam Optimal Management under Uncertainty

Friday morning [course]

State Constraints. Dynamic Multi-Objective Control. Robust and Stochastic Viable Control

Friday afternoon [computer session]

Risk constraints. Dam Viable Management under Uncertainty

Friday afternoon [course]

Introduction to Decomposition-Coordination Methods for the Control of Uncertain Dynamical Sequential Systems

2.2.3 Contact

Michel De Lara

CERMICS, École des Ponts ParisTech / Université Paris-Est

delara@cermics.enpc.fr

2.3 Alexandre Ern

2.3.1 Short biography

Alexandre Ern is Professor of Scientific Computing at Ecole des Ponts ParisTech and Associate Professor of Numerical Analysis and Optimization at Ecole Polytechnique. He supervises the Fluid Mechanics research team at the CERMICS Laboratory. His research interests encompass the mathematical and numerical analysis of partial differential equations with application to fluid mechanics, solid mechanics, and environmental sciences. He is the author of 100 refereed publications and of 5 books, including one on the Theory and Practice of Finite Elements (Applied Mathematical Sciences, volume 159, Springer, New York, 2004) and one on the Mathematical Aspects of Discontinuous Galerkin Methods (SMAI Mathematics and Applications, volume 69, Springer, Heidelberg, 2012). He has supervised 15 PhD students in various fields; recent topics include uncertainty propagation in hydrology-related problems, a posteriori error estimates, electrolyte models, reduced-basis methods for aeroacoustics, and compatible discrete operator schemes. He has supervised from 2006 to 2011 a national research program on Mathematical modelling for radioactive waste management.

2.3.2 Course *Métodos numéricos para los fluidos*

The course will be delivered in Spanish.

En este curso de Maestría de una semana se presentaran varios métodos numéricos para los fluidos, con enfoque en los problemas ambientales. Empezaremos con la ecuación de Darcy para el modelado de fluidos en medios porosos. Estudiaremos el método de los elementos finitos y luego un método mas reciente, el de Discontinuous Galerkin. El segundo tema del curso es el de los fluidos bi-fásicos en medios porosos que se encuentran por ejemplo en el problema importante de la secuestación de CO_2 . Para este problema, que contiene dos ecuaciones acopladas, estudiaremos el metodo de Discontinuous Galerkin. Luego, desarrollaremos métodos numéricos para problemas de transporte come la ecuación de convección lineal y tambien las ecuaciones de Saint Venant para el modelado de fluidos poco profundos. Terminaremos con un enfoque sobre un problema importante en las aplicaciones, el de las incertidumbres en los parametros. Presentaremos algunos metodos para este problema y los ilustraremos sobre dos casos concretos, el de la infiltración y el de la eroción de un flujo de agua superficial sobre un terreno (causado por ejemplo por la lluvia). Si el enfoque deseado para el curso es mas en análisis numérico, este último tema se puede sustituir con el estudio de métodos de elementos finitos para las ecuaciones de Stokes.

Course planning

1. Lunes (mañana y tarde)
 - (curso) ecuación de Darcy, interpretación y origen del modelo
 - (curso) aproximación de la ecuación de Darcy con elementos finitos
2. Martes
 - (curso) aproximación de la ecuación de Darcy con Discontinuous Galerkin
 - (TP FreeFem) ilustración sobre computadora con un problema 2D
3. Miércoles
 - (curso) modelado de fluidos bi-fásicos en medios porosos
 - (TP Scilab) ilustración sobre computadora con un problema 1D
4. Jueves
 - (curso) métodos de volúmenes finitos para la ecuación de convección y las ecuaciones de Saint Venant
 - (TP Scilab) ilustración sobre computadora con un problema 1D
5. Viernes (Opción 1)
 - (curso) introducción a el modelado numérico con incertidumbres en los parámetros y análisis de sensibilidad
 - (curso con slides) ilustración de dos casos concretos : infiltración y erosión
6. Viernes (Opción 2)
 - (curso) métodos de elementos finitos para la discretización de las ecuaciones de Stokes
 - (TP FreeFEM) ilustración sobre computadora con un problema 2D

2.3.3 Contact

Prof. Alexandre Ern
Universidad Paris-Est, CERMICS, École des Ponts ParisTech, Francia
ern@cermics.enpc.fr

2.4 Pascal Frey

2.4.1 Short biography

Pascal Frey

P. Frey is a professor of Applied Mathematics at Université Pierre et Marie Curie (UPMC, Paris, France) since 2003 and serves as the director of the Institute for Scientific Computing and Simulation at UPMC, an interdisciplinary research institute founded in 2010. He holds a PhD thesis in Applied Mathematics and Computer Science from the University of Strasbourg (1993) and a habilitation thesis from UPMC (2002). From 1993 to 1996, he was visiting scholar within the Scientific Computation Research Center at Rensselaer Polytechnic Institute (New York, USA) From 1996 to 2002, P.Frey held a position of senior research scientist in the Gamma project at INRIA (Rocquencourt, France). Between 2007 and 2010, he was appointed as visiting professor at the Universidad de Chile (Santiago, Chile), as part of a research and teaching agreement between UPMC and UdC.

His research activities and interest concern the following themes: mesh generation and adaptation, computational fluid dynamics simulations, topological shape optimization methods, scientific visualization. P. Frey has authored or co-authored more than 50 papers in international journals and presented his research findings in numerous international conferences. He has been or he is currently the principal investigator of several national and international research grants (ANR, Labex, Maths-AMSud), and participated in several collaborative research projects in the last decade.

P. Frey has been teaching numerical analysis and applied mathematics since 2002 at UPMC and at École Centrale de Paris (ECP, France), at undergraduate and graduate levels. He has also been involved in the supervision of PhD and postdoctoral students at UPMC, CEA (French Alternative Energies and Atomic Energy Commission), ONERA (French national aerospace research center) and INRIA. Doctoral students he has supervised have found positions at institutions and research centers (CNRS, INRIA, ONERA), universities (Bordeaux, Lyon).

Charles Dapogny

Charles Dapogny is a French applied mathematician who holds a Ph.D. from University Paris VI, carried out in the context of a collaboration with the French automotive constructor Renault. He is presently working as a visiting scholar at Rutgers University (New Jersey, USA) and will join Laboratoire Jean Kuntzmann, at Grenoble University, as an assistant professor from 2015.

His primary research interests lie at the interface between mathematics and scientific computing, and involve more specifically shape optimization and meshing. More recently, he has been involved in more abstract questions around mathematical modeling.

2.4.2 Course *Numerical methods for incompressible fluids, with numerical experiments (FreeFEM++, matlab)*

The course will be delivered in English (and Spanish).

In this class, we will present the general equations of fluid dynamics, and will focus on the numerical analysis of Stokes and Navier-Stokes models for incompressible fluids. We will introduce and describe the finite element method for the resolution of the equations in complex domains. In addition, we will introduce a posteriori error estimates for (Stokes) problems and present mesh adaptation methods suitable to deal with domains of arbitrary complexity. Numerical experiments will alternate with theoretical sessions to help understand the basic notions of numerical analysis and simulation.

Course planning

1. Introduction: general equations of fluid dynamics and problems at hand [3 hours]
2. Variational approximation of fluid problems [3 hours]
3. The finite elements method for fluid [3 hours]
4. A posteriori error estimate [3 hours]
5. Mesh adaptation techniques [3 hours]

2.4.3 Contact

Pascal Frey,
Laboratoire Jacques Louis Lions, Université Pierre et Marie Curie
pascal.frey@upmc.fr
Charles Dapogny
dapogny@ljl.math.upmc.fr

2.5 Fabrice Gamboa

2.5.1 Short biography

Fabrice Gamboa

Fabrice Gamboa es Profesor en la Universidad de Toulouse. Sus trabajos de investigación son relacionadas con problemas de modelado en estadística industrial y ambiental. También desarrolla investigación en teoría de probabilidad en el dominio de matrices aleatorias. Ha tenido mas de diez estudiantes en doctorado y tiene mas de cincuenta publicaciones internacionales. Es actualmente el director del equipo de estadística y probabilidad del Instituto de Matematica de Toulouse.

Bertrand Iooss

Bertrand Iooss es un investigador confirmado en la empresa de produccion de electricidad francesa EDF. Es un especialista en el tratamiento de los incertidumbres en modelos numéricos. Tambien tiene habilidades en el dominio de estadística de datos de ambiente. Ha tenido tres estudiantes en doctorado y tiene mas de treinta publicaciones internacionales. Esta actualmente el coordinador de un grupo frances de investigación sobre metodos estocasticos para programas de computadores.

Nicolas Bousquet

Nicolas Bousquet es un investigador en la empresa de produccion de electricidad francesa EDF. Es un especialista en el tratamiento bayesiano de los incertidumbres en modelos numéricos y modelos estocasticos para ecologia.

2.5.2 Course *Análisis de sensibilidad*.

The course will be delivered in Spanish (Fabrice Gamboa) and English (Nicolas Bousquet and Bertrand Iooss).

El objetivo de este curso es doble. Primero daremos una visión panorámica sobre métodos estocásticos de análisis de sensibilidad. En segundo lugar, desarrollaremos aplicaciones en modelos matemáticos de la vida real (gestión de energías, meteorología, sistema de vigilancia de ecosistemas, ...). Así, el curso de 15 horas tendrá su complemento computacional de 15 horas con desarrollo de métodos estudiados en curso sobre computadora (lenguaje R). La análisis de sensibilidad es el estudio de la influencia y la clasificación de efectos de las entradas de un sistema entrada-salida (tipo caja negra), no lineal. La relación entrada salida se escribe

$$Y = F(X),$$

donde X es un vector aleatorio de alta dimensión, Y es la salida del sistema y puede ser escalar, vectorial o funcional. F es una función complicada (por ejemplo obtenida después de

muchos tratamientos numéricos: integración de un sistema diferencial, resolución de ecuaciones no lineales,...). Este curso de maestría en matemáticas aplicadas puede ser seguido por cualquier estudiante teniendo un conocimiento básico en probabilidades y estadística (licenciatura en matemática).

Course planning

- Curso en la mañana en castellano,
- Trabajos computacionales en la tarde en inglés.
- Los estudiantes van a necesitar un laptop con el programa R (por ejemplo R Studio).
- Cronograma
 - Primer día Curso en la mañana (2 horas). Elementos de estadística descriptiva: Caso clásico unidimensional, ACP. Aplicaciones a datos de contaminación Trabajo computacional en la tarde (2,5 horas). Introducción al programa R. Análisis de datos de contaminación.
 - Segundo día Curso en la mañana (2 horas). Teoría general del modelo lineal. Inferencia sobre datos de contaminación. Trabajo computacional en la tarde (2,5 horas). Modelización multidimensional de los datos de contaminación.
 - Tercero día Curso en la mañana (2 horas). Análisis y propagación de incertidumbre: método de Monte Carlo, Delta-Metodo, Form-Sorm, Método de Wilks. Aplicación en modelos de inundación Trabajo computacional en la tarde (2,5 horas). Modelos de inundación.
 - Cuarto día Curso en la mañana (2 horas). Análisis sensibilidad: métodos de Morris y Sobol. Desigualdad de Poincaré. Aplicación crecimiento de una mata. Parte I. Trabajo computacional en la tarde (2,5 horas). Modelos de inundación y crecimiento de una mata. Parte I
 - Quinto día Curso en la mañana (2 horas). Análisis sensibilidad: métodos de Morris y Sobol. Desigualdad de Poincaré. Aplicación crecimiento de una mata. Parte II. Trabajo computacional en la tarde (2,5 horas). Modelos de inundación y crecimiento de una mata. Parte II

Detailed course website

2.5.3 Contacts

Fabrice Gamboa,
Professor, Institut de Mathématiques de Toulouse, Université Paul Sabatier
fabrice.gamboa@math.univ-toulouse.fr

Bertrand Iooss

(Doctor. Investigador experto EDF Clamart. Habilitación a dirigir investigaciones)

EDF R&D Département Management des Risques Industriels

bertrand.iooss@edf.fr

Nicolas Bousquet

(Doctor. Investigador EDF Clamart)

EDF R&D Département Management des Risques Industriels

nicolas.bousquet@edf.fr

Chapter 3

Partnerships: Colombian Institutions

3.1 Armenia, Universidad del Quindío

Maestria en Biomatemáticas

En la Universidad del Quindío hay una maestría en matemática aplicada que es la maestría en Biomatemáticas y nos interesa su oferta. La mejor época para cualquier actividad, de las que usted propone, son los meses de Junio y Julio donde los estudiantes están en vacaciones de sus trabajos y pueden dedicarle todo su tiempo a la actividad que se programe. Seguiremos pendientes de las opciones que estén disponibles. Un saludo y de nuevo muchas gracias por su ayuda.

Contact. Luis Hernando Hurtado Tobón
Director Maestría en Biomatemáticas
lhhurtado@uniquindio.edu.co

3.2 Barranquilla, Universidad del Norte (UniNorte)

The energy theme is one of the three themes privileged by the Universidad del Norte.

Maestria en Física Aplicada

Maestria en física aplicada (que tiene énfasis en oceanografía física)

Doctorado en Ciencias del mar

El doctorado inicia en Julio 22 de 2012

The “doctorado en ciencias del mar” is under the responsibility of different universities, one of them being UniNorte.

The first year of the “doctorado en ciencias del mar” is divided in two parts:

- first semester (January–July) in Santa Marta, with courses organized in two-weeks modules (for instance, 4 hours every morning)
- second semester (August–December) in one of the universities responsible for the doctorate with elective courses

Contact. Juan Carlos Ortiz Royero
jortiz@uninorte.edu.co

Maestrias en Ingeniería

There is a lot of flexibility to organize master courses, as for the length (1 week, 10 days, 2 weeks) or for the period in the year. These courses can be followed by different masters in engineering. They can also be followed by other universities, like the UTB (Cartagena) and even a network of Colombian universities that agreed on common homologation (Leonel Castañeda, Universidad EAFIT lcasta@eafit.edu.co)

Contact. Rene Alejandro Neil Amaya Mier
coordinador Maestría y Doctorado de Ing. Industrial
Universidad del Norte
Edificio Julio Muvdi (2do Piso), Oficina 2-28 L6
Barranquilla, Colombia
ramaya@uninorte.edu.co

Dr. Ing. Jorge Bris Cabrera
Director de Postgrados e Investigaciones, División de Ingenierías
jbrix@uninorte.edu.co

Maestria Ingeniería Electrica

Maestria Ingeniería Electrica

Contact. Eng. John Edwin Candelo, Ph.D.
Professor and Researcher, Coordinator of Electrical Engineering Master Program
jcandelo@uninorte.edu.co

Maestria y Doctorado en Ingeniería Industrial

Maestría en Ingeniería Industrial
Doctorado en Ingeniería Industrial

Contact. Alcides R. Santander-Mercado PhD
Coordinador Programa de Doctorado en Ingeniería Industrial
Coordinador Programa de Maestría en Ingeniería Industrial
asantand@uninorte.edu.co

Maestría en Ingeniería Civil

Maestría en Ingeniería Civil énfasis en Ingeniería Ambiental (Investigativa)

Maestría en Ingeniería Ambiental

Maestría en Ingeniería Ambiental

Contact. Andrés Fernando Guzmán, Dr. Ing.
Coordinador Maestría en Ingeniería Civil y Ambiental
faguzman@uninorte.edu.co

Maestría en Matemáticas

Contact. Dr. Agustín Barrios
Coordinador de los postgrados en Matemáticas
abarrios@uninorte.edu.co

Maestría en Estadística

The Maestría en Estadística is rather applied and basic in statistics.

Contact. Dr. rer. nat. Humberto Llinás Solano
Coordinador de los postgrados de Estadística
hllinas@uninorte.edu.co

3.3 Bogotá, Universidad de los Andes (UniAndes)

Maestría Ingeniería Biomedica

En el departamento Ingeniería Biomedica abrimos la maestría en Enero de 2013, tenemos un curso que se llama Matemáticas Avanzadas para Ingeniería Biomedica donde pretendemos dar métodos numéricos, modelación de sistemas biológicos y simulación.

Contact. Juan Manuel Cordovez Álvarez
prof. Biología Matemática
jucordov@uniandes.edu.co

Maestria Ingeniería Electrica

Summer courses in June and July

Contact. Ángela Inés Cadena Monroy
acadena@uniandes.edu.co

Maestria en Matemáticas

Contact. René Meziat
rmeziat@uniandes.edu.co
(on the leave for Universidad del Rosario, Bogotá)

3.4 Bogotá, Universidad Nacional (UNAL)

Maestria y Doctorado en Biología

Maestria y Doctorado en Biología

Tenemos la Maestria y Doctorado en Biología en los cuales los cursos serían bienvenidos. Es mejor planear para el Semestre II de 2013 o Semestre I de 2014.

Contact. Dolors Armenteras MSc, PhD
Profesora Asociada, Departamento de Biología,
darmenterasp@unal.edu.co

Maestria en Matemáticas Aplicadas

Contact. Humberto Sarria Zapata
Departamento de Matemáticas de la Universidad Nacional
Director Curricular de Matemáticas
hsarriaz@unal.edu.co

3.5 Cali, Universidad del Valle (UniValle)

En cuanto a los cursos de modelización y de métodos matemáticos para estudiantes de maestría (años 2013 y 2014) te confirmo que en 2013 podemos organizar uno en 2013 (en Univalle o en la UAO) en la semana del 18 al 22 de noviembre de 2013. Este va se el "preámbulo" al evento ICAMI 2013 (Nov. 24-29, 2013). que se realizará en San Andrés así que los profesores que viene a Cali luego podrán ir a San Andrés.

Contact. Olga Vasilieva
olgavas@univalle.edu.co

3.6 Cali, Universidad Autónoma de Occidente (UAO)

IX Congreso Colombiano sobre Métodos Numéricos. Simulación en Ciencias y Aplicaciones Industriales. IXCCMN 2013 Fechas de celebración: 21-23 Agosto de 2013 en la Universidad Autónoma de Occidente en Cali

Descripción: Cali será la sede para el IX Congreso Colombiano de Métodos Numéricos, IX CCMN 2013. Este evento pretende impulsar el intercambio de científico y académico en las áreas objeto del congreso, establecer el estado de desarrollo del área de los métodos numéricos y motivar estudiantes de pregrado y posgrado incursionar en su estudio, uso e investigación. La organización del evento corre a cargo de varias universidades caleñas (UAO, UV y PUJ) y tendrá como sede la Universidad Autónoma de Occidente del 21 al 23 de Agosto de 2013

Ojalá alguno de los profesores que comentamos pueda cuadrar las fechas de su visita para participar en el congreso con una conferencia invitada y un curso pre o postcongreso.

Como además le comenté, aparte del congreso tenemos nuestra maestría en Ingeniería con una sublínea en Mecánica Computacional. El segundo semestre del año se desarrolla aproximadamente entre el 10 de Agosto y el 30 de Noviembre, por lo cual una visita podría cuadrarse durante una o dos semanas en ese período. El esquema podría ser dar una parte del curso intensiva durante la visita y el resto del curso lo completaríamos profesores de la UAO

Contact. Dr. Santiago Laín
Prof. Titular Depto. Energética y Mecánica
Director Grupo Investigación en Mecánica de Fluidos, categoría A1 Colciencias
Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)
slain@uao.edu.co, santiago.lain@gmail.com

3.7 Cartagena, Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB)

Iliana Restrepo
irestrep@unitecnologica.edu.co

Maestría en Ingeniería

Maestría en ingeniería

Contact. José Luis Villa, PhD
Profesor Titular, coordinador Maestría en Ingeniería
jvilla@unitecnologica.edu.co

Maestría en Desarrollo y Medio Ambiente

Contact. director, Prof. Mauricio Rodríguez

3.8 Manizales, Universidad Nacional (UNAL)

En 2013 y en 2014:

semestre 1: entre Febrero 15 y Mayo 31

semestre 2: entre Agosto 15 y Noviembre 30

Contact. Gerard Olivar Tost
golivart@unal.edu.co

Maestría en Matemática Aplicada

Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo

Maestría en Ciencias Física

Doctorado en Ingeniería

3.9 Medellin, Universidad EAFIT

Escuela de Verano

Escuela de Verano

Contact. Contacto administrativo Escuela de Verano
Isabel Cristina Gómez Yepes
Coordinadora Proyectos Especiales, Departamento de Comunicación y Cultura
igomez@eafit.edu.co

Maestria de Ingeniería

Maestria de Ingeniería

En el area de Mecanica aplicada de la maestria de Ingeniería se planteo la posibilidad de los siguientes cursos

Optimizacion, dictado por Michel De Lara, y con un enfoque aplicado a Energia, en particular distribucion de Energia en Grids.

Metodos Numerico, dictado por Pascal Frey

Metodos Numéricos aplicados a la mecánica de Fluidos dictado por Pascal Frey

se pueden promocionar los cursos para que estudiantes de la maestrias/doctorados de ingeniería de medellin puedan asistir al curso via los convenios existentes.

Contacts. Juan David Gómez
Contacto Académico Maestría de Ingeniería (genérica)
jgomezcl@eafit.edu.co
Luis Santiago Paris
lparis@eafit.edu.co
Manuel Julio Garcia Ruiz
mgarcia@eafit.edu.co

Departamento Ingeniería de Procesos

Por otro lado el profesor Juan David Ortega anota: En el area de Procesos nos interesa solicitar, para toda la Escuela, el curso en Economía del Ambiente.

Contact. Juan David Ortega Álvarez
Jefe departamento Ing. de Procesos
jortega@eafit.edu.co

Maestría en Matemáticas Aplicadas

Two weeks of intensive courses (mid-June and beginning of December), where foreign professors can teach.

Possible connections with Universidad de Antioquia (UDEA) economics, statistics

Contact. Jairo Villegas,
Coordinador de la Maestría en Matemáticas Aplicadas de la Universidad Eafit
javille@eafit.edu.co

3.10 Pereira, Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Contact. José Rodrigo Gonzalez Granada
jorodryy@utp.edu.co

Maestría en Ingeniería Eléctrica

Maestría en Ingeniería Eléctrica

Chapter 4

Partnerships: Peruvian Institutions

4.1 Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)

Maestría de Ciencias del Mar

Conversé con Dimitri Gutiérrez, Coordinador de la Maestría de Ciencias del Mar de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), y me comentó que están interesados en los cursos de modelado, matemática aplicada, ecología cuantitativa, y economía del ambiente marino.

Las fechas posibles son entre Abril y Julio, y entre Agosto y Febrero, en 2013 y 2014.

Hay que tener en cuenta algunos requisitos:

Se requiere un mínimo de 17 horas por curso de 1 crédito. También pueden ser cursos de 2 créditos (34 h), 3 créditos (51 h) y 4 créditos (68 h). Si los cursos son de 1 semana cada uno, sería preferible que se dicte, por ejemplo, un curso compartido por 2 profesores, de 2 créditos, por 2 semanas.

Los alumnos de la maestría serían favorecidos por estos cursos, y se realizarían coordinaciones internas a través de convenios para la participación de alumnos de otras universidades o institutos.

Finalmente, como es una maestría en Ciencias del Mar, se requiere que los cursos estén orientados a los recursos pesqueros o al ambiente marino, por lo que te agradeceríamos mayor información sobre el contenido de los cursos.

Contacts. Dimitri Gutiérrez,
Coordinador de la Maestría de Ciencias del Mar de la Universidad Peruana Cayetano Heredia
dgutierrez@imarpe.pe

Jorge Tam, IMARPE
jtam@imarpe.gob.pe

4.2 Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

Maestría en Matemáticas Aplicadas

Respondiendo a tu propuesta respecto a los cursos dados por profesores franceses, te comunico que en la Pontificia Universidad Católica del Perú, se puede implementar esta actividad, específicamente en nuestro programa de maestría en Matemáticas Aplicadas, por el mes de Octubre del 2013, iniciando la segunda quincena de octubre, o tal vez iniciando Noviembre Verano del 2013 (entre última semana Enero y todo Febrero 2013).

Contact. Abelardo Jordán
Coordinador de la Maestría en Matemáticas Aplicadas PUCP
ajordan@pucp.edu.pe

Maestrías en Ingeniería

Por otro lado, la información de las Maestrías en Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) se encuentra en la página principal de la PUCP <http://www.pucp.edu.pe/content/index.php>. Luego en la Parte inferior de Maestrías, hay una pestaña para seleccionar la Maestría que interesa, en el caso de la Maestría en Matemáticas Aplicadas, se encuentra dentro de Ciencias Básicas y Aplicadas, y si seleccionas Ingeniería, vas a encontrar las diversas maestrías en Ingeniería.

4.3 Lima, IMCA Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

El IMCA está interesado en un profesor que dicte cursos de análisis numérico.
Las fechas pueden ser en ambos años: De abril-junio o septiembre-noviembre
The congress ISORA will take place at IMCA from 7 to 11 october 2013.

Contacts. Eladio Ocaña
eocana@imca.edu.pe, eocana@uni.edu.pe

Contact. Yboon Victoria Garcia Ramos
yboon@imca.edu.pe

Chapter 5

Presentation of the Research Activities and of the Training Performed in 2014

We detail the courses given and the meetings performed in 2014.

5.1 27–31 January 2014: PUCP, Lima

Course *Optimización dinámica estocástica y manejo de energías*
by Michel De Lara

Lunes 27 de Enero de 2014 de 4:00 PM a 6:30 PM [clase magistral]

Introducción. Sistemas eléctricos, energías renovables y mercados: desafíos para la optimización.

Martes 28 de Enero de 2014 de 4:00 PM a 6:30 PM [trabajo practico]

Modelización de problemas de extensión de líneas de transmisión cuando hay incertidumbres en la demanda energética.

Introducción a la programación estocástica.

Miercoles 29 de Enero de 2014 de 4:00 PM a 6:30 PM [trabajo practico]

A continuación, Modelización de problemas de extensión de líneas de transmisión cuando hay incertidumbres en la demanda energética.

Manejo óptimo de un embalse (caso determinístico).

Jueves 30 de Enero de 2014 de 4:00 PM a 6:30 PM [clase magistral]

Control óptimo de sistemas secuenciales dinámicos estocásticos. Introducción a SDDP.

Viernes 31 de Enero de 2014 de 12:00 PM a 2:00 PM [clase magistral]

Ejemplos de trabajos de investigación en manejo de energías.

5.2 24–28 February 2014: UniNorte, Barranquilla

Course *Análisis de Sensibilidad*

by Fabrice Gamboa

24th of February 8:30 Am-12:30 pm

A first tour in random simulation using Matlab

25th of February 8:30 Am-12:30 pm

Hoeffding decomposition L2 sensitivity analysis

26th of February 8:30 Am-12:30 pm

Gaussian processes

27th of February 8:30 Am-12:30 pm

Gaussian emulator

28th of February 8:30 Am-12:30 pm

Examination

5.3 21–27 May 2014: Universidad de la Habana

Course *Ecología pesquera con un enfoque ecosistémico*

by Arnaud Bertrand

En accord avec l’AIRD et suite à l’échec de l’organisation d’un cours à Santa Marta, Colombie en septembre 2013, Arnaud Bertrand a proposé de donner un cours d’écologie halieutique à Cuba. Ce cours a été organisé au Centro de investigaciones Marinas de la Universidad de la Habana (CIM) et ouvert à des étudiants et chercheurs du Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), du Centro de Investigación Pesquera (CIP), du Centro de Investigación en Ecosistemas Costeros (CIEC) et de l’Institut d’océanologie (IDO).

Mercredi 21 mai

1. Introducción: los ecosistemas acuáticos y su estudio, la noción de enfoque ecosistémico
 - 1.1. Definiciones
 - 1.2. El estado actual de las pesquerías y de los ecosistemas acuáticos
 - 1.3. Reinventar el manejo pesquero
2. Principios en el estudio de los ecosistemas
 - 2.1. Construcción del puzle

- 2.2. Modelos
- 2.3. Definición y elección de las escalas de estudio
- 2.4. Escalas de estudio y relaciones predador-presa
- 2.5. Datos herramientas de observación

Jeudi 22 mai

- 2.6. Interpretación pertinente de los datos de pesca
- 2.7. Ambiente y capturabilidad
- 2.8. Aporte de la acústica...
- 3. Los principales controles naturales
 - 3.1. Resiliencia
 - 3.2. Poblaciones estructuradas por tallas
 - 3.3. Fuerza de interacción: especies "Engineer", "Keystone" y "Redundant"
 - 3.4. Flujos tróficos en los ecosistemas: controles "bottom-up", "top-down" (y "wasp-waist")
 - 3.5. Funcionamiento de los ecosistemas

Vendredi 23 mai

- 4. Los factores físico y químicos: influencia directa y/o indirecta?
- 5. Reproducción, reclutamiento y ambiente: una problemática multi-paramétrica
 - 5.1. Variabilidad del reclutamiento
 - 5.2. Reclutamiento y ambiente
 - 5.3. Reclutamiento, selección genética y evolución

Lundi 26 mai

- 6. Comportamiento individual y gregario
 - 6.1. Auto-organización y emergencia
 - 6.2. La vida en cardumen
 - 6.3. Estructura de los cardúmenes
 - 6.4. Ejemplos de estudios en eco-etología

Mardi 27 mai

7. Evolución a mediano y largo plazo de los recursos
- 7.1. Noción de cambio de régimen
- 7.2. La "global synchrony"
- 7.3. Fluctuación de larga escala en poblaciones



Figure 5.1: Students of the course *Ecología pesquera* at La Habana, Cuba

5.4 17-26 June 2014: EAFIT, Medellin

Course *Numerical methods for incompressible fluids*
by Charles Dapogny and Pascal Frey

17th of June 9:00 am-12:00 am

Introduction: general equations of fluid dynamics, notations, conservation laws, flow

models,

18th of June 9:00 am-12:00 am

The Stokes model (part I): mathematical and numerical analysis, variational formulation,

19th of June 9:00 am-12:00 am

The Stokes model (part II): finite element approximation, unsteady Stokes problem, the finite element method,

20th of June 9:00 am-12:00 am

The Navier-Stokes model (part I): steady state problem, analysis,

24th of June 9:00 am-12:00 am

The Navier-Stokes model (part II): discretization procedures,

25th of June 9:00 am-12:00 am

Two fluid and two-phase flows: problem statement, modelling, evolution of the interface, level set formulation, numerical resolution,

26th of June 9:00 am-12:00 am

Shape optimization: general framework, shape sensitivity analysis using shape derivatives, C ea’s method to compute derivatives, numerical issues.

17-26 of June 14:00 am-17:00 am

Numerical experiments using FreeFem++: resolution of Stokes and Navier-Stokes problems.

5.5 7–11 July 2014: UniNorte, Barranquilla

Course *An alisis de Sensibilidad*

by Bertrand Iooss and Nicolas Bousquet

7th of July 8:30 Am-12:30 pm

Tutorial on R: Manipulation, exploratory statistics and simulation

8th of July 8:30 Am-12:30 pm

Design of experiments

9th of July 8:30 Am-12:30 pm

Calibration of distribution (maximum likelihood)

10th of July 8:30 Am-12:30 pm

Modelling and analysis of computer experiments



Figure 5.2: Students of the course Numerical methods for incompressible fluids at Medellín, Colombia

11th of July 8:30 Am-12:30 pm
Introduction to Bayesian statistics

5.6 18–29 August 2014: Universidad del Valle, Cali

Supervision of PhD student Lilian Sepulveda with Professor Olga Vasilieva.

Course *Viabilidad estocástica*
by Michel De Lara

19th of August 10:00 am-12:00 pm
Panorama general de la teoría de viabilidad

21th of August 10:00 am-12:00 pm
viabilidad determinista

25th of August 2:30 pm-4:30 pm
viabilidad robusta

27th of August 2:30 pm-4:30 pm
viabilidad estocástica

29th of August 2:30 pm-4:30 pm
resiliencia

5.7 19–22 August 2014: Universidad Nacional, Bogotá

Curso introductivo a métodos de elementos finitos y de Galerkin discontinuo

by **Alexandre Ern**

19th of August 8:30 am-12:30 pm

Formulación débil de ecuaciones con derivadas parciales, método de Galerkin, aproximación variacional, principio del método de elementos finitos

20th of August 8:30 am-12:30 pm

Conceptos básicos de análisis funcional, espacios de Lebesgue y de Sobolev

21th of August 8:30 am-12:30 pm

Método de Galerkin discontinuo para problemas del primer orden
Seminario sobre métodos de reducción de base con aplicación al aeroacústica

22th of August 8:30 am-12:30 pm

Método de Galerkin discontinuo para problemas elípticos
Seminario sobre métodos híbridos de alto orden para problemas de difusión y de elasticidad lineal

5.8 3 November 2014: UNI, Lima

Conference Decomposition/coordination methods in stochastic optimization

by **Michel De Lara**

Discussion with potential master and PhD student, Andres Chulluncuy, who finishes his *maestría* (IMCA).

5.9 4–7 November 2014: Universidad del Valle, Cali

Supervision of PhD student Lilian Sepulveda with Professor Olga Vasilieva.

Discussion with Claudia Marcela Moreno Grueso, who is interested in doing a master in France in 2015.

Discussion with Edwin Barrios Rivera, who is finishing the first two years of the doctorate program in mathematics, and who considers spending the remaining three years under the joint supervision of Olga Vasilieva and Michel De Lara. The PhD subject would be the viable control of epidemics on networks, with decomposition/coordination methods.

5.10 11–13 November 2014: Universidad Nacional, Manizales

Supervision of PhD student Lilian Sepulveda with Professor Gerard Olivar.

Course *Optimización estocástica*
by Michel De Lara

Five-hour tutorial on Stochastic Optimization.

Chapter 6

Difficulties

There are no difficulties in what concerns administration, logistics or financing.

Chapter 7

Financial Report

We present the 2014 budget under the form of tables. There will be financial resources available for 2015.

Feuille1

Contrat ECOPTIM	PEERS-AIRD	code 8J1452				
Professor	Mission details	Mission dates	Plane costs	Hotel, per diem, Total	Remarks	
				taxis, etc.		
Michel De Lara	UniNorte, Barranquilla	19--23 March 2013	1,247.12 €	341.38 €	1,588.50 €	
Fabrice Gamboa	UniNorte, Barranquilla	19--23 March 2013	1,247.12 €	176.06 €	1,423.18 €	
Michel De Lara	IMCA, Lima	28 May--3 June 2013	1,337.98 €	721.77 €	2,059.75 €	
Michel De Lara	UniAndes, Bogota	11--15 June 2013	0.00 €	422.38 €	422.38 €	chgt avion
Pascal Frey	EAFIT, Medellin	13--22 June 2013	1,332.00 €	186.87 €	1,518.87 €	
Michel De Lara	EAFIT, Medellin	24--28 June 2013	1,943.73 €		1,943.73 €	
Fabrice Gamboa	UniNorte, Barranquilla	21--27 July 2013	2,160.85 €	49.00 €	2,209.85 €	
Alexandre Ern	UAO, Cali	17--25 August 2013	1,586.73 €	93.40 €	1,680.13 €	
Alexandre Ern	IMCA, Lima	18--22 November 2013	1,768.72 €	247.59 €	2,016.31 €	chgt avion
					14,862.70 € TOTAL 2013	

Figure 7.1: 2013 budget

Chapter 8

Capacity Building: Master and PhD Students

8.1 Master students

Esteban Betancur (Colombia)

Esteban Betancur graduated (master summer cum laude) from EAFIT and did a 3 months internship at Lab. J.L. Lions (UPMC) between October and December 2013.

Jonathan Munguia La Cotera (Perú)

Jonathan Munguia La Cotera has received a Master fellowship funded by the Labex Bézout to undertake the Bezout Master program from Sept. 2014 to August 2015, with the intention to continue with a PhD thesis under the supervision of A. Ern (financial support to be determined). The interest of this student in this project has followed the course taught by A. Ern in Lima in November 2013.

Alan Fischer Ayala (Perú)

Alan Fischer Ayala has received a Concytec (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica) fellowship from the Peruvian government to undertake the Master Mathématiques et Applications of the University Paris VI, speciality Numerical Analysis and PDEs (ANEDP), from Sept. 2014 to August 2015, and also for a PhD thesis afterwards for three years until Sept. 2018 at University Paris VI under the co-supervision of B. Després and A. Ern. The interest of this student in this project has followed the course taught by A. Ern in Lima in November 2013.

Katia Julissa Aronés Flores (Perú)

In 2014, Arnaud Bertrand supervises Katia Julissa Aronés Flores, Master student of the *Magister en Ecosistemas y Recursos Acuáticos, mención en Ecosistemas Acuáticos* (Universidad San Marcos). The subject is *Estimación de biomásas de zooplancton en el norte de la Corriente de Humboldt frente a Perú aplicando métodos convencionales y acústicos*.

Potential master students

In November 2014, M. De Lara had a discussion with potential master and PhD student, Andres Chulluncuy, who finishes his *maestría* at IMCA, Lima, Peru.

Claudia Marcela Moreno Grueso is student Universidad del Valle, Cali. She is interested in doing a master in optimization in France in 2015, with the idea to go on doing a PhD under M. De Lara's supervision. She has been motivated by the courses given by M. De Lara in Cali.

8.2 PhD students

Lilian Sepulveda (Colombia)

Lilian Sepulveda is supervised by M. De Lara, O. Vasilieva (Universidad del Valle, Cali) and also by Gerard Olivar (Universidad Nacional, Manizales). Her PhD defense is programmed for August 2015.

Juan Pedro Arguelles Torres (Perú)

In 2014, Arnaud Bertrand starts supervising Juan Pedro Arguelles Torres, PhD student of the *doctorado en ciencias biológicas* (Universidad San Marcos). The subject is *Efecto de la variabilidad del ambiente marino costero en la biología, abundancia y patrones migratorios del calamar *Dorytheuthis gahi* (d'Orbigny, 1835) en el litoral centro-norte del Perú*.

Potential PhD students

- In 2014, Michel De Lara had several discussions with Edwin Barrios Rivera, who is finishing the first two years of the doctorate program in mathematics at Univalle (Cali). Edwin is considering spending the remaining three years under the joint supervision of Olga Vasilieva and Michel De Lara. The PhD subject would be the viable control of epidemics on networks, with decomposition/coordination methods.
- After the course delivered by Alexandre Ern at the Universidad Nacional sede Bogota in August 2014, Karol Lizeth Cascavita Mellado is interested in applying for a fellowship of the Colombian government to undertake her PhD in France under the supervision of A. Ern starting in Sept. 2015.

- Pascal Frey had discussions with Juan Felipe Montalvo Salazar, who is currently achieving his master (maestria en Ingenieria) at EAFIT. He is planning on pursuing a PhD in applied mathematics / engineering on numerical methods for topological shape optimization, with applications to fluid dynamics. His thesis could be in co-tutella between EAFIT and UPMC if funding is secured on both parts. Felipe has already spent 2 years in France (Tarbes, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes, ingénierie mécanique) where he got a degree in mechanical engineering.

Chapter 9

Perspectives

We present a preliminary program of courses (and of budget) in 2015.

9.1 January 2015: Karol Cascavita visit to Paris

Karol Cascavita will visit CERMICS, ENPC for a few months in early 2015 to work under the supervision of A. Ern on hybrid high-order methods for incompressible flows.

Budget estimate: 1500 Euros

9.2 8 February – 22 March 2015: Universidad del Valle, Cali

Michel De Lara will supervise PhD student Lilian Sepulveda with Professor Olga Vasilieva.

Budget estimate: 1500 Euros

9.3 8– 25 March 2015: Universidad San Marcos, Lima

Course *Ecología pesquera con un enfoque ecosistémico*

by Arnaud Bertrand

Budget estimate: 2500 Euros

9.4 June 2015: EAFIT, Medellin

Course *Numerical methods for incompressible fluids*

by Charles Dapogny and Pascal Frey

Budget estimate: 2800 Euros

9.5 6 – 10 July 2015: UniNorte, Barranquilla

Course *Estadística para modelos computacionales complejos*

by Fabrice Gamboa and Nicolas Bousquet

8:30 Am-12:30 pm

Introducción: problemas estadísticos relacionados con programas complejos: bases en probabilidad y estadística, Introducción à R, 4horas

8:30 Am-12:30 pm

Métodos lineales descriptivas: PCA y sus variantes, modelo lineales, 4 horas

8:30 Am-12:30 pm

Introducción a la modelación de la incertidumbre y la simulación Monte Carlo, 4 horas

8:30 Am-12:30 pm

Modelación gausiana, Simulación de distribuciones (inversión, Accept Reject, Importance Sampling, Cadenas de Markov) , 4 horas

8:30 Am-12:30 pm

Máxima de verosimilitud, Modelación multivariada por copulas, 4 horas

Budget estimate: 1800 Euros

9.6 July 2015: Peru

Curso introductivo a métodos de elementos finitos y de Galerkin discontinuo

by Alexandre Ern

Budget estimate: 2000 Euros

9.7 24–28 August 2015: Universidad Nacional, Manizales

PhD defense of Lilian Sepulveda with

* Pedro Gajardo (professor, Universidad Tecnica Federico Santa Maria, Valparaiso, Chili)

* Carlos Castillo Chavez (professor, Arizona State University, USA)

* Luc Doyen (DR CNRS, Université de Bordeaux)

* Olga Vasilieva (professor, Universidad del Valle, Cali, Colombie),

* Gerard Olivar (professor, UNAL, Manizales, Colombie)

* Michel De Lara

Budget estimate: 3000 Euros

9.8 12–16 October 2015: UniNorte, Barranquilla

Curso *Exploración y tratamiento de incertidumbres de modelos (códigos) complejos* Fabrice Gamboa y Bertrand Iooss

8:30 am-12:30 pm 12 de octubre

Propagación de incertidumbres y inferencia de eventos improbable (4 horas)

8:30 am-12:30 pm 13 de octubre

Planificación de experiencias numéricas (4 horas)

8:30 am-12:30 pm 14 de octubre

Análisis de sensibilidad, método de Morris, Sobol, método de perturbación (4 horas)

8:30 am-12:30 pm 15 de octubre

Emulación por polinomios ortogonales (4 horas)

8:30 am-12:30 pm 16 de octubre

Emulación con procesos gaussianos (4 horas)