

## EMALCA ARGENTINA 2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO  
SEDE PUERTO MADRYN



La EMALCA Argentina 2014 se desarrolló en la Sede Puerto Madryn de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, desde el 3 al 15 de noviembre de 2014.

**Coordinadores:** Profesores Dr. Mariano Ferrari, Dra. Andrea Solotar

**Comité Organizador Local:** Profesores Dra. Elsa Fernández, Mg. Irma Schmidt, Dr. Mariano Ferrari, Ing. Ricardo Scorolli, Juan Pablo Simonetti, María Nelida Etcheverrito.

**Coordinadores Locales:** Profesores Dr. Mariano Ferrari, Mag. Irma Schmidt.

**Comité Científico:** Profesores Dra. Andrea Solotar, Dra. María Julia Redondo, Dr. Rafael Labarca.

Las instituciones auspiciantes del evento fueron:

- UNPSJB - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
- UMALCA - Unión Matemática De América Latina Y El Caribe
- CIMPA - Centro Internacional De Matemática Pura Y Aplicada
- UMA - Unión Matemática Argentina
- USaCh - Universidad De Santiago De Chile
- CMM - Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile

Las escuelas de Matemática de América Latina y del Caribe (EMALCAS) fueron creadas por decisión de la 2ª Asamblea General de la Unión Matemática de América Latina y el Caribe (UMALCA) el año de 1998. Su objetivo principal es el de contribuir al desarrollo de la Matemática en todas las regiones del continente, por tal motivo resulta importante estimular a los jóvenes en el estudio de temas relevantes que despierten interés en continuar estudios de posgrado.

La EMALCA Argentina 2014 congregó a estudiantes y graduados de Argentina, Chile y Ecuador. La actividad académica consistió en el dictado de cuatro cursos y ocho charlas. Los Cursos se desarrollaron en seis clases de ochenta minutos cada una, lo que totaliza ocho horas reloj por

curso, más un examen escrito de tres horas de duración. Las charlas fueron de ochenta minutos, entre ellas se brindaron tres conferencias públicas que fueron programadas en horario vespertino para favorecer la participación de las personas ajenas a la EMALCA.

A continuación se detallan los cursos y conferencias dictados en esta Escuela:

**Curso 1:** *Resolución de sistemas de ecuaciones usando métodos basados en Subespacios de Krylov y teoría de control.* Prof. Dr. Cristián Schaerer (Universidad Nacional de Asunción, Paraguay).

**Resumen:** La resolución de sistemas de ecuaciones lineales usando métodos basados en el Subespacio de Krylov. Inicialmente fue desarrollado conceptos de convergencia de algoritmos, estabilidad y controlabilidad, Teorema de Lyapunov. Ejemplos y algunas estrategias para aprovechar la estructura de la matriz. Análisis de la extracción de información a partir de la multiplicación matriz-vector, su costo computacional. Forma de Hessenberg. Criterios de resolución de  $Ax=b$ , minimización del residuo. Métodos basados en el residuo mínimo, residuo mínimo generalizado y gradiente conjugado.

**Bibliografía:**

- Y. Saad, Iterative methods for sparse linear systems (2nd edition), SIAM, Philadelphia, 2003.
- J. Demmel, Applied Numerical Linear Algebra, SIAM, Philadelphia, 1997

**Curso 2:** *Optimización no lineal usando el método de Newton.* Prof. Dr. Damián Fernández (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

**Resumen:** En este curso mostraremos como resolver problemas de optimización no lineal mediante el método de Newton. La teoría de Análisis Convexo y los últimos avances en la teoría de Análisis Variacional, han dado lugar a nuevas interpretaciones y usos de este método. Detallaremos para que tipo de problemas podemos garantizar una buena definición del método y hablaremos de algunas de las variantes existentes en la literatura. Para finalizar mostraremos que algunos métodos no Newtonianos pueden interpretarse como perturbaciones del método de Newton: un análisis Newtoniano (a posteriori).

**Curso 3:** *Tópicos en teoría de números: El teorema del número primo.* Prof. Dr. Pablo Panzone (Universidad Nacional del Sur, Argentina).

**Resumen:** Series de Dirichlet. Propiedades. Fórmula de Euler. Zeta de Riemann, propiedades y extensión analítica. Función de Moebius, divisor y otras asociadas a la zeta de Riemann. El teorema del número primo: enunciado y equivalencias. Método de la hipérbola de Dirichlet. Teorema de Newman.

**Referencias:**

- T. Apostol, Introduction to Analytic Number Theory, Springer, 1976.
- D. J. Newman, Simple analytic proof of the prime number theorem, American Math. Monthly, 87, 9, 1980, pgs. 693-696.
- Panzone P., Funcion zeta de Riemann (uso y teoría clásica), V Encuentro Nacional de Algebra, 2010, Córdoba.
- Titchmarsh, The theory of functions, Oxford, 1952.

**Curso 4:** *Introducción a los Sistemas Dinámicos.* Prof. Dra. Isabel Lugao Rios (Universidade Federal Fluminense, Brasil)

**Resumen:** Se introducirá a los estudiantes a los sistemas dinámicos con algunos conceptos y diversos ejemplos.

**Bibliografía:**

- R. Devaney, An Introduction To Chaotic Dynamical Systems, Addison-Wesley Studies in Nonlinearity).
- A. Katok, B. Hasselblatt, A first course in dynamical systems, Cambridge University Press.
- C. Robinson, An introduction to Dynamical Systems, Prentice Hall.

**Charlas 1 y 2:** Prof. Dra. María Ronco (Universidad de Talca, Chile). Dos charlas sobre *Algebra Universal, objetos libres y S-módulos*.

**Charla 1:** Álgebras y coálgebras. Álgebra de grupo y álgebra tensorial sobre un espacio vectorial. Álgebras de Lie, álgebra universal envolvente de un álgebra de Lie. Coproducidos, biálgebras. Antípoda y álgebras de Hopf.

**Charla 2:** Teoremas de estructura. Elementos primitivos en una biálgebra. Teorema de Poincaré-Birkhoff-Witt. Biálgebras conilpotentes coconmutativas, desarrollo de Taylor en el espacio de endomorfismos. Proyección en la parte primitiva, vía el primer idempotente euleriano. Relación con el logaritmo y la teoría de grupos de Lie. Exponencial y Teorema de Cartier-Milnor-Moore.

**Charlas 3 y 4:** Prof. Dra. Elsa Fernández (Universidad Nacional de la Patagonia SJB, Argentina). Dos charlas sobre *La matriz de adyacencia de un grafo y algunas aplicaciones en teoría de representaciones*.

**Resumen:** En esta charla se tratarán algunos elementos de la teoría espectral de grafos y ciertas aplicaciones en teoría de representaciones de álgebras. Más precisamente, asociado a un grafo  $\Delta$  se introduce la llamada matriz de adyacencia  $A(\Delta)$ . Ésta matriz es no negativa y simétrica, y determina completamente al grafo. El espectro de la matriz permite establecer una relación entre las propiedades combinatorias del grafo  $\Delta$  y las propiedades algebraicas de la matriz  $A(\Delta)$ . Se presenta una clasificación de los grafos en tres tipos de acuerdo al comportamiento "geométrico" de la llamada matriz de Tits. Llamaremos carcaj a un grafo orientado y consideraremos su álgebra de caminos. En este caso se muestra que la clasificación de los grafos obtenida corresponde a la clasificación de las álgebras de caminos de un carcaj sin ciclos orientados según su tipo de representación. El tratamiento de los tópicos mencionados será con el enfoque dado por el Dr. José Antonio de la Peña en el texto "Álgebra Lineal Avanzada".

**Charla 5 - Conferencia Pública:** Prof. Dr. Rafael Labarca (Universidad de Santiago de Chile, Chile). *La Matemática, La Sociedad del Conocimiento y El Desarrollo*.

**Resumen:** Charla de Difusión General para estudiantes y docentes universitarios y estudiantes y docentes de enseñanza secundaria. En esta charla se discute la relación entre la sociedad del conocimiento, el desarrollo y las ciencias exactas y naturales, en particular las ciencias matemáticas. La idea es polemizar sobre la pregunta: ¿será que las sociedades latinoamericanas debemos contentarnos con ser los más desarrollados entre los subdesarrollados o daremos los pasos para tener alguna chance, a lo mejor el año 2070, de que nuestra sociedades se integren a la que será la sociedad del conocimiento de la época? Una aspiración a la que esta llamada la sociedad toda y, muy en particular, la capacidad científica de cada país de la región.

**Charla 6:** Prof. Dr. Rafael Labarca (Universidad de Santiago de Chile, Chile). *La construcción de los números reales a partir de los números racionales*.

**Resumen:** Charla matemática para los estudiantes y docentes universitarios. Se construirán los números reales como la completación de los números racionales.

**Charla 7 - Conferencia Pública:** Prof. Dr. Franck Nicoud (Universidad de Montpellier 2, Francia). *YALES2BIO: a general multiscale solver for blood flows*.

**Abstract:** The YALES2BIO project aims at developing an efficient and reliable numerical software for the analysis of medical devices in contact with blood such as flow diverters, Ventricular Assist Devices, extra corporal circulation, artificial heart and valves, cytometers among others. Optimizing such devices requires dealing with both macroscopic (pressure loss, residence time, wall shear stress, turbulence) and microscopic (blood cells deformation and interaction with other cells or solid boundaries) features. The main characteristics of the numerical scheme developed to handle the Fluid-Structure Interaction problems which occur at micro- and macro-scale will be given first. Some of the many test cases designed to validate the approach will then be discussed. Finally, YALES2BIO results will be used to illustrate the potential of the solver to handle industrial/biomedical applications

**Charla 8 - Conferencia Pública:** Prof. Dr. Franck Nicoud (Universidad de Montpellier 2, Francia). *Using High Performance Computing to predict Combustion Instabilities in aeroengines.*

**Abstract:** Modern aeroengines and gas turbines are required to have high performances with low fuel consumption and reduced emissions. To achieve these requirements, these systems are designed to operate in a premixed mode at low equivalence ratios with the drawback to enhance the flame sensitivity to flow perturbations. Under certain conditions, the unsteady heat release produced by the turbulent flame and the acoustic fluctuations generated in the chamber may couple, giving rise to what is known as thermoacoustic instabilities. A variety of computational methods is now available to predict and avoid these instabilities at the design level. They range from low-order network models with a few degrees of freedom to large-eddy simulations techniques for solving the 3D unsteady reacting flow equations. A quick overview of the physics of combustion instabilities will be given first, together with the description of the numerical approaches available to represent them. Some illustrations of the usefulness of the numerical approach when dealing with actual engine geometries will close the talk.

### **Información y desempeño de los participantes**

Participaron de la EMALCA 27 estudiantes con un total de 20 estudiantes becados, de ellos 17 recibieron beca completa de alojamiento y manutención y 3 recibieron media beca ya que sólo participaron una semana.

Todos los participantes se involucraron activamente en las diferentes actividades propuestas y 20 estudiantes rindieron al menos un examen de los cursos dictados.

### Información de los participantes de la EMALCA Argentina 2014

	Apellido y Nombres	Pos. Académica	Documento	Correo electrónico	Institución	País	Beca
1	BILBAO, DALMA	Alumno de grado	33257100	dalmydal@hotmail.com	UNPSJB, Comodoro Rivadavia	Argentina	Completa
2	BONFILI, PAOLA	Prof. Magister	21520980	p_bonfili@hotmail.com	UNPSJB, Trelew	Argentina	
3	BORTOLUSSI, NOELIA BELEN	Alumno de grado	35474733	bortolussinb@gmail.com	Univ. Nac. de San Luis	Argentina	Completa
4	CAGNINA, MARÍA AGOSTINA	Alumno de grado	34879864	agostinacagnina@gmail.com	Univ. Nac. de San Luis	Argentina	Completa
5	CARDENAS PENA, LUIS AGUSTÍN	Alumno de grado	35077264	cardenaspenaluisa@gmail.com	Univ. Nac. del Comahue	Argentina	Completa
6	CARDOZO VILMA SONIA	Alumno de grado	23908609	card_sonia@hotmail.com	UNPSJB, Comodoro Rivadavia	Argentina	Completa
7	CARRUITERO CONTRERAS, MARÍA FLORENCIA	Alumno de grado	37763860	florcarruitero@gmail.com	Univ. Nac. del Comahue	Argentina	
8	CHIACCHIO, BRUNO MAXIMILIANO	Alumno de grado	29416789	brunito82@gmail.com	UNPSJB, Trelew	Argentina	
9	CLARO, GUIDO	Alumno de grado	35596625	guido9291@hotmail.com	Univ. Nac. del Comahue	Argentina	Completa
10	CORREA, FRANCO IGNACIO	Alumno de grado	35383318	francoignacio2357@outlook.com	UNPSJB, Comodoro Rivadavia	Argentina	Completa
11	CORREA, GUSTAVO JAVIER	Alumno de grado	21661187	gustavocorreatw@hotmail.com	UNPSJB, Trelew	Argentina	
12	DIBEZ, FEDERICO JOSÉ	Alumno de grado	34089771	feded_11@hotmail.com	UNPSJB, Comodoro Rivadavia	Argentina	Media
13	DIRITO, ANA IVON	Alumno de grado	27518329	anivon22@hotmail.com	Univ. Nac. del Litoral	Argentina	Completa
14	FREIJO, CATALINA	Alumno de grado	35868163	catalinafreiyo@gmail.com	Univ. Nac. de Mar del Plata	Argentina	Completa
15	FUNES, OLGA ESTER	Prof. Magister	17446185	olga.funes@gmail.com	UNPSJB, Comodoro Rivadavia	Argentina	
16	GALARZA RIAL AYLÉN	Alumno de grado	34905398	ayegari89@gmail.com	Univ. Nac. de Buenos Aires	Argentina	Completa
17	GONZALEZ CASTRO, ALEJANDRO	Alumno de grado	16386086-4	a.a.gonzalezcastro@gmail.com	Universiada de Chile	Chile	Completa
18	HERNÁNDEZ CARO, MARCELO	Alumno de grado	16424674-4	marcelo.hernandezc@usach.cl	Universidad de Santiago de Chile	Chile	Media
19	LATOSINSKI, ANTONIO JAVIER	Alumno de grado	31493968	antoniolatosinski@gmail.com	UNPSJB, Comodoro Rivadavia	Argentina	Media
20	ORTIZ CASTRO, JONATHAN ALEJANDRO	Alumno de grado	1726751033	jonathan.ortiz.c347@gmail.com	Esc. Politécnica Nac. - Quito	Ecuador	Completa
21	PRATESI, SEBASTIÁN	Alumno de grado	34987668	sebastianpratesi@gmail.com	UNPSJB, Trelew	Argentina	
22	SALAS, LUCIANA SALOME	Alumno de grado	31316706	salasluciana27@yahoo.com.ar	Univ. Nac. del Comahue	Argentina	Completa
23	SOULIER, SONIA MABEL	Prof. Licenciado	12057325	soniasoulier@speedy.com.ar	UNPSJB, Trelew	Argentina	

	Apellido y Nombres	Pos. Académica	Documento	Correo electrónico	Institución	País	Beca
24	SUAREZ ALBANESI, ROCÍO BELÉN	Alumno de grado	33369204	rociobsa1988@gmail.com	Univ. Nac. del Sur	Argentina	Completa
25	SZYLO, DANIELA SOLEDAD	Alumno de grado	29919611	daniszylo@hotmail.com	Univ. Nac. del Comahue	Argentina	Completa
26	URQUÍZAR MUÑOZ, VALENTINA JAVIERA	Alumno de grado	17268247-2	urquizar@gmail.com	Universidad de Chile	Chile	Completa
27	VEGA NAVARRETE, MARIO FRANCISCO	Alumno de grado	18480966-4	mario.vega@ug.uchile.cl	Universidad de Chile	Chile	Completa

### Asistencia y desempeño individual de los participantes

	Apellido y Nombres	Curso 1		Curso 2		Curso 3		Curso 4		Charlas 1 y 2	Charlas 3 y 4	Charlas 5 y 6	Charla 7	Charla 8
		Asistencia	Examen	Asistencia	Examen	Asistencia	Examen	Asistencia	Examen					
1	BILBAO DALMA	Asistió		Asistió						Asistió	Asistió	Asistió		
2	BONFILI, PAOLA							Asistió						
3	BORTOLUSSI, NOELIA BELEN	Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió		Asistió
4	CAGNINA, MARÍA AGOSTINA	Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió		Asistió
5	CARDENAS PENA, LUIS AGUSTÍN	Asistió	Aprob.	Asistió	Aprob.	Asistió	Aprob.	Asistió	Aprob.	Asistió	Asistió	Asistió		
6	CARDOZO VILMA SONIA	Asistió		Asistió	Desap.	Asistió		Asistió		Asistió	Asistió	Asistió		
7	CARRUITERO CONTRERAS, MARÍA FLORENCIA	Asistió		Asistió		Asistió		Asistió		Asistió	Asistió		Asistió	
8	CHIACCHIO, BRUNO MAXIMILIANO					Asistió		Asistió	Aprob.				Asistió	Asistió
9	CLARO, GUIDO	Asistió	Desap.	Asistió		Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió	Asistió	Asistió
10	CORREA, FRANCO IGNACIO	Asistió	Desap.	Asistió	Desap.	Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió		Asistió	Asistió
11	CORREA, GUSTAVO JAVIER					Asistió		Asistió				Asistió		
12	DIBEZ, FEDERICO JOSÉ	Asistió	Desap.	Asistió	Desap.					Asistió	Asistió			

	Apellido y Nombres	Curso 1		Curso 2		Curso 3		Curso 4		Charlas 1 y 2	Charlas 3 y 4	Charlas 5 y 6	Charla 7	Charla 8
		Asistencia	Examen	Asistencia	Examen	Asistencia	Examen	Asistencia	Examen					
13	DIRITO, ANA IVON	Asistió	NA(*)	Asistió		Asistió	NA	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió	Asistió	Asistió
14	FREIJO, CATALINA	Asistió	NA	Asistió		Asistió		Asistió	NA	Asistió	Asistió	Asistió	Asistió	
15	FUNES, OLGA ESTER					Asistió		Asistió						
16	GALARZA RIAL AYELEN	Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió		Asistió	
17	GONZALEZ CASTRO, ALEJANDRO	Asistió	Aprob.	Asistió	Aprob.	Asistió	Aprob.	Asistió	NA	Asistió	Asistió		Asistió	
18	HERNÁNDEZ CARO, MARCELO					Asistió	Aprob.					Asistió		Asistió
19	LATOSINSKI, ANTONIO JAVIER					Asistió		Asistió	NA			Asistió	Asistió	Asistió
20	ORTIZ CASTRO, JONATHAN ALEJANDRO	Asistió	Aprob.	Asistió	Aprob.	Asistió	Aprob.	Asistió	NA		Asistió		Asistió	Asistió
21	PRATESI, SEBASTIÁN									Asistió	Asistió	Asistió	Asistió	Asistió
22	SALAS, LUCIANA SALOME	Asistió	NA	Asistió		Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió		
23	SOULIER, SONIA MABEL							Asistió					Asistió	Asistió
24	SUAREZ ALBANESI, ROCÍO BELÉN	Asistió	NA	Asistió	Desap.	Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió			Asistió
25	SZYLO, DANIELA SOLEDAD	Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió		
26	URQUÍZAR MUÑOZ, VALENTINA JAVIERA	Asistió	Aprob.	Asistió			Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió		
27	VEGA NAVARRETE, MARIO FRANCISCO	Asistió	NA	Asistió		Asistió	Aprob.	Asistió		Asistió	Asistió	Asistió	Asistió	

(\*)Notación NA = No aprobó

### **Sobre el financiamiento de los estudiantes:**

Como se desprende del cuadro de apoyos a los estudiantes, la mayor parte de ellos tuvo algún tipo de beca (completa o media). Las siguientes instituciones hicieron posible estos apoyos:

- Secretaria de Ciencias, Provincia del Chubut
- Fondos Semillas UNPSJB
- CIMPA
- Aluar, Aluminios Argentinos
- Fundación YPF
- Infa S.a.
- Administración Portuaria de Puerto Madryn

### **Instituciones que colaboraron en la organización de esta EMALCA.**

Aparte de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, y las organizaciones ya mencionadas, las siguientes instituciones apoyaron la realización de esta EMALCA:

Instituto Nacional de Ciencia e Tecnología de Matemática del Brasil. Apoyó con el financiamiento del pasaje aéreo y viático parcial para la estadía de la Prof. Dra. Isabel Lugao Ríos.

Universidad de Montpellier y CIMPA. Apoyaron con el pasaje aéreo y viático parcial para la estadía del Prof. Dr. Frank Nicaud.

Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile apoyó con el pasaje aéreo y viático parcial para la estadía de la Prof. Dra. María Ronco y viático parcial del Prof. Dr. Rafael Labarca.

Universidad de Santiago de Chile. Apoyó con el pasaje aéreo del Prof. Dr. Rafael Labarca.

SECyT-UNC (Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba). Apoyó con el pasaje aéreo y viático parcial de estadía del Prof. Dr. Damián Fernández.

Universidad Nacional del Sur, apoyo parcial a la participación del Profesor Dr. Pablo Panzone.

Universidad Nacional de Asunción, apoyo con el pasaje aéreo del Prof. Dr. Cristián Schaerer

Prof. Mag. Irma Schmidt

Prof. Dr. Mariano Ferrari

Prof. Dr. Rafael Labarca

Puerto Madryn y Santiago , 16 de diciembre de 2014