

## **INFORME ACADEMICO**

### **EMALCA LA PAZ 2014**

#### **Universidad Mayor de San Andrés**

#### **La Paz - Bolivia**

Este 26 de septiembre ha terminado la Séptima EMALCA 2014 que se llevó a cabo en el Instituto de Investigaciones Matemáticas (IIMAT) de la Universidad Mayor de San Andrés, en la ciudad de La Paz.

#### **Breve Historial de las EMALCAs en Bolivia**

El desarrollo de las EMALCA's en Bolivia fue como sigue:

La primera EMALCA Bolivia fue el año 2004 y se realizó en la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba (UMSS). Los cursos fueron dictados por los profesores Carlos Gustavo Moreira (IMPA-Brasil), Bernardo San Martín (UCN-Chile) y Luciano Irineu (IMPA-Brasil). Los coordinadores indicados por el Comité EMALCA de la UMALCA fueron los profesores A. Hefez (UFF-Brasil) y B. San Martín (UCN-Chile). El comité organizador local estuvo integrado por los profesores S. Sologuren y G. Cupé. Participaron 40 estudiantes bolivianos y no hubo estudiantes extranjeros.

La segunda EMALCA en Bolivia fue el año 2006 y se realizó desde el 18 al 29 de septiembre en la UMSS de Cochabamba. En esta oportunidad los coordinadores fueron los profesores Abramo Hefez (UFF-Brasil), Rafael Labarca (USACH-Chile) y Santiago Sologuren (Sociedad Boliviana de Matemática). Consistió básicamente de tres cursos dictados por los profesores Juan Limaco (UFF-Brasil), Abramo Hefez (UFF-Brasil) y Rolando Rebolledo (PUC-Chile). Participaron de los cursos 45 estudiantes, entre los cuáles 3 argentinos, 3 paraguayos y 7 peruanos.

La tercera versión de la EMALCA se realizó en La Paz-Bolivia el año 2010 del 20 de septiembre al 2 de octubre del 2010, los cursos fueron dictados por los profesores Verónica Poblete (UCHILE-Chile), Abdón Choque (UMSNH-México), Guillermo Lobos (UFSC-Brasil) y Harald Helfgott (UB-Francia). La coordinación de esta EMALCA estuvo a cargo de los profesores Jimmy Santamaría (UCN-Chile), Rafael Labarca (USCH-Chile) y Santiago Sologuren (SOBOLMAT-Bolivia). El comité organizador local estuvo integrado por los profesores Efrain Cruz, Willy Condori, Javier Guachalla, Porfirio Suñagua y Miguel Yucra, todos de la UMSA-La Paz. Participaron 30 estudiantes bolivianos y 11 extranjeros entre peruanos, chilenos y mexicanos.

La cuarta EMALCA en Bolivia fue el año 2011 realizado en Potosí del 12 al 24 de septiembre en la UATF de Potosí, los cursos fueron dictados por los profesores Ernesto Lupercio (CINVESTAV-México), Walcy Santos (UFRJ-Brasil), Roberto Imbuzeiro y Robert Morris (IMPA-Brasil). La coordinación de esta EMALCA estuvo a cargo de los profesores Efrain Cruz (UMSA-Bolivia) y Rafael Labarca (USACH-Chile). El comité organizador local estuvo integrado por los profesores Víctor Hugo Villegas, Eddy Pozo, Erasmo Lenis y Gonzalo Pool, todos de la UATF- Potosí.

La quinta EMALCA se desarrolló en la Universidad Mayor de “San Andrés” de la ciudad de La Paz (UMSA) del 10 al 21 de Septiembre del 2012. Los cursos y conferencias fueron dictados por los profesores Dr. Abdón Choque, (UMSNH-México), Dra. María Rosario Robbiano, (UCN-Chile), Dr. Guillermo Lobos, (UFSC-Brasil), Dr. Carlos Moreira, (IMPA-Brasil), Dr. Bernardo San Martín, (UCN-Chile), Dr. Alveri A. Sant’Ana, (UFRGS-Brasil), Dr. Rubén López, (UCSC-Chile), Dr. Renato Iturriaga, (CIMAT- México), Dr. Rafael Labarca, (USACH-Chile). Participaron estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y de inicio de maestría del sur del Perú, estudiantes de las carreras de matemática de Cochabamba, Potosí y La Paz. La coordinación estuvo a cargo de los profesores Efraín Cruz de la UMSA y Rafael Labarca de la Universidad de Santiago de Chile (USACH).

La sexta EMALCA se realizó en la Universidad Mayor de San Simón de la ciudad de Cochabamba del 9 al 20 de septiembre del 2013. Los cursos y conferencias fueron desarrollados por los profesores, Dr. Rubén López, (UCSC-Chile), Dr. Renato Iturriaga, (CIMAT-México), Dr. Guillermo Lobos, (UFSC-Brasil), Dr. Alveri Alves Sant’Ana, (UFRGS-Brasil), Dr. Sebastián Lorca, (UTA-Chile), Dr. Tito Mejía, (UFF-Brasil), Dr. Ernesto Lupercio, (CINVESTAV-México). Participaron estudiantes del Perú (Puno y Cusco) y de Bolivia (Potosí y La Paz). La coordinación estuvo a cargo de los profesores Rafael Labarca, Efraín Cruz, Gualberto Cupé y Luis R. Zegarra.

Las EMALCA’s están contribuyendo en la motivación y fundamentalmente a la consolidación en la formación matemática de estudiantes de América del Sur, en particular de la región Norte de Chile, Sur de Perú y de Bolivia.

Esperamos que la realización de las Escuelas EMALCA’s se continúe realizando anualmente en diferentes ciudades de Bolivia y sobre todo en universidades públicas.

#### **La EMALCA LA PAZ 2014**

La EMALCA 2014 se desarrolló en la UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES (UMSA) de la ciudad de La Paz-Bolivia; del 15 al 26 de septiembre del presente año. Los participantes de la misma fueron estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y de inicio de maestría del sur del Perú, del norte de Chile, estudiantes de Cochabamba y Potosí (interior de Bolivia) y estudiantes de la Carrera de Matemática de la UMSA.

La EMALCA 2014 de La Paz, contó con profesores- de cursillos- que participan por primera en una escuela de este tipo. La organización dio sus mejores esfuerzos para brindarles las comodidades necesarias para una buena estadía en La Paz.

**La Coordinación** de ésta EMALCA estuvo a cargo de los profesores EFRAIN CRUZ, de la UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES y RAFAEL LABARCA, de la UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE (USACH).

**Institución Organizadora:** Universidad Mayor de San Andrés; Universidad de Santiago de Chile.

**Instituciones Coorganizadoras:** Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de Matemáticas (INCTMAT) e IMPA(Instituto de Matemática Pura y Aplicada) de Brasil, Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Universidad de Chile y Universidad de Santiago de Chile (USACH) de Chile, Universidad Autónoma de México (UNAM) de México y Centre International de Mathematiques Pures et Appliquees(CIMPA) de Francia.

**El COMITÉ ORGANIZADOR local** estuvo conformado por los profesores: EFRAIN CRUZ MULLISACA; WILLY CONDORI EQUICE; JIMMY SANTAMARIA TORREZ y ZENON CONDORI GONZALES; todos ellos docentes de la UMSA

**El COMITÉ CIENTÍFICO** de la Escuela fue formado por los profesores RAFAEL LABARCA (USACH-CHILE) y JOSE SEADE (UNAN-MEXICO).

Dada las características de la EMALCA, es claro que una semana resulta poco tiempo para conocer de manera óptima a los estudiantes y acompañar de manera adecuada el desenvolvimiento del mismo. Elogiar a los estudiantes por su disposición en participar de la EMALCA, que sin duda representa dos semanas de arduo trabajo sobre todo con temas nuevos y en tiempo corto.

Los estudiantes participantes en la EMALCA se presentaron en las pruebas ofrecidas por los profesores de los cursos que se detallan a continuación y las notas que obtuvieron se detallan en el siguiente cuadro.

La EMALCA Bolivia 2014 contó con una página web alojada en el servidor de la Olimpiada Paceña de Matemática.

<http://www.opmat.org/emalcalapaz2014/index.php>

## **Cursos y Conferencias**

Los cursos que se dictaron en la Escuela, los profesores y el programa fueron los siguientes:

### **Curso 1. Introducción a la teoría de superficies en el espacio Euclídiano.**

Prof. Dr. Tito Mejía. Universidad Federal Fluminense, Brasil.

El objetivo de este curso es hacer una introducción a la geometría intrínseca de superficies en  $R^3$ , es decir aquellos conceptos y propiedades que solamente dependen de la primera forma fundamental como, longitud de una curva, área de una región limitada, transporte paralelo de campos vectoriales, curvatura Gaussiana, etc.

Al final del curso presentaremos el teorema de Gauss-Bonnet que relaciona la topología de una superficie regular compacta con la integral de su curvatura Gaussiana y algunas de sus aplicaciones.

### **Curso 2. Caminatas aleatorias.**

Prof. Dr. Gerónimo Uribe, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Curso Introductorio a los Procesos Estocásticos a través de caminos aleatorios. Estos son un ejemplo importante de la teoría en el que se pueden estudiar de manera concreta conceptos avanzados.

### **Curso 3. Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales.**

Prof. Dr. Patricio Cerda, Universidad de Santiago de Chile, Chile.

El objetivo de este mini-curso es dar una introducción a las Ecuaciones Diferenciales Parciales, colocando especial énfasis en tres ecuaciones, la Ecuación de la Laplace, La Ecuación del Calor y de la Onda. Para ello se utilizarán principalmente la teoría de las Series de Fourier

combinadas con técnicas del cálculo diferencial e integral, como también de ecuaciones diferenciales ordinarias.

#### **Curso 4. Introducción a la optimización convexa.**

Prof. Dr. Juan Pablo Luna, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil.

El problema de minimización de funciones es uno de los más importantes en programación matemática. Como es natural, la solución de este problema depende fuertemente de las características de los elementos envueltos, pudiendo llegar a ser bastante difícil. La convexidad, que es un concepto geométrico algebraico, tiene importantes aplicaciones que transbordan estos dos campos y en general facilita y permite obtener mejores resultados, tanto desde el punto de vista teórico como de aplicaciones, pues es una característica que aparece frecuentemente en el modelaje de una gran gama de problemas. En el presente curso se dará una visión general del problema de minimización, donde todos los elementos envueltos son convexos.

### **CONFERENCIAS**

#### **1. Geometría hiperbólica y sus amigos I y II.**

Prof. Dr. Gabriel Ruiz, Universidad de Querétaro, Instituto de Matemática. UNAM, México.

Estas charlas son introductorias a la Geometría Hiperbólica. El objetivo es ver algunas propiedades básicas, ya que, al ser un tema muy rico es natural introducir parte de sus interacciones con otros temas de las matemáticas.

#### **2. Potencias de 2, péndulo compuesto y recurrencia.**

Prof. Dr. Ali Tahzibi, Instituto de Ciencias Matemáticas y de Computación, Universidad Federal de Sao Paulo, Sao Carlos, Brasil.

Para quais  $n$  inteiros temos que os primeiros dígitos de  $2^n$  são 2,0,1,4? . Considere pêndulos compostos e queremos compreender o movimento do último pêndulo. Os dois problemas expostos acima, tem uma coisa em comum e é a noção de ergodicidade. Na conferência abordamos estes problemas e aprendemos básicamente o que é ergodicidade.

#### **3. La Matemática, la sociedad del conocimiento y el desarrollo.**

Prof. Dr. Rafael Labarca, Universidad de Santiago de Chile.

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.

**4. La construcción de los números enteros y racionales e introducción a la construcción de los números reales.**

Prof. Dr. Rafael Labarca, Universidad de Santiago de Chile.

**Resumen:** Se construirán los números reales como la completación de los números racionales.

**NOTAS SOBRE 100 PUNTOS**

No.	Nombres y Apellidos	Institución	Curso1	Curso2	Curso3	Curso4
1	Juan Carlos, Nuñez Maldonado	UNMSM-Perú	NB	NA	60	NA
2	Devis Ordoño Vilca	UNMSM-Perú	NA	NA	NA	NB
3	Sthéfany Lioska Arenas Olivera	UNAP-Perú	45	NA	NB	NA
4	Yhony Mamani Arce	UNAP-Perú	NA	NB	NB	NA
5	Alexander Swen Ticona Ticona	UNAP-Perú	NB	NA	NB	NA
6	Marco A. Manzaneda Peña	UNAP-Perú	NA	NB	NB	NA
7	Cliber Nicolas Condori Condori	UNAP-Perú	40	NA	NB	NA
8	William Gutierrez	UNAP-Perú	NA	NA	NB	NA
9	Jorge Alexander Benavente Ticona	UNAP-Perú	NA	62	NA	NB
10	Arturo Zuñiga Blanco	UNSAAC-Perú	NA	NB	NA	NA
11	Michael Sacatuma Cruz	UNSAAC-Perú	NA	NB	NB	NA
12	Marisol Jaimes Sallo	UNSAAC-Perú	NA	NB	NB	NA
13	Jesús Díaz	UTA-Chile	NA	NA	NB	NA
14	Alberto Vásquez Sanabria	UATF-Bolivia	40	NA	NA	NB
15	Jenny Roxana Pérez Flores	UATF-Bolivia	40	NA	NB	NA
16	Josefina Chiri Gonzales	UATF-Bolivia	NB	NA	NB	NA
	COCHABAMBA					
17	Samuel Tomás Mamani	UMSS-Bolivia	NA	NA	NA	NA
18	Rolando Espinoza Lafuente	UMSS-Bolivia	55	NA	NA	42
19	Alfredo Soliz Gamboa	UMSS-	65	NA	NA	NA

		Bolivia				
	PANDO					
20	Nelson R. Choclo Rubin de Celis	U A P-Bolivia	NA	NA	NA	NA
	ORURO					
21	Luis Gutierrez	U T O-Bolivia	NA	NA	NA	NA
	LA PAZ					
22	Eduardo Vino Machicado	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NB
23	Zoraida Fernández Rico	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
24	Miguel Angel Huarachi Sanchez	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	90
25	Edson Ramiro Medrano Copa	UMSA-Bolivia	70	NA	NA	46
26	Susan Apaza Chambi	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
27	Josiah Walker Garcia Quispe	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
28	Angela R. Yapuchura Chuquimia	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
29	José Luis Cruz Paco	UMSA-Bolivia	40	NA	NA	NA
30	Richard Sanchez Paco	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
31	Héctor Gonzalo Mamani Quispe	UMSA-Bolivia	NB	NA	NA	NB
32	Margarita Quispe Tusco	UMSA-Bolivia	NA	NA	NB	NA
33	Erik Mamani Callisaya	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
34	Martín Meave Monteciones	UMSA-Bolivia	NA	NB	NA	NA
35	Veronica Gonzales Zamora	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
36	Tomás Quispe Ali	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
37	Juliuss Franco Paz Vargas	UMSA-Bolivia	NA	NA	NB	NA
38	Dindo Valdez Blanco	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
39	Nicolás Chávez Quisbert	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
40	Lucy Gabriela Cuarita Ajno	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA
41	Freddy Conde Quispe	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA

42	Hernán Laime Zanga	UMSA-Bolivia	75	NA	NA	NA
43	Richard Frank Choque	UMSA-Bolivia	NA	NA	NB	NA
44	Maria Isabel Huanca Alcalá	UMSA-Bolivia	NA	NA	NA	NA

NA:= No aplicó.

NB:= Nota por debajo de 40%

### HORARIO DE CURSOS Y CONFERENCIAS

DEL 15 SEPTIEMBRE AL 19 SEPTIEMBRE de 2014

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
9:00 - 10:40	<b>Curso 1 TM</b>	<b>Curso 2 GU</b>	<b>Curso 1 TM</b>	<b>Curso 2 GU</b>	<b>Curso 1 Evaluación</b>	<b>Libre</b>
11:00 - 12:20	<b>Curso 2 GU</b>	<b>Conf 2 AT</b>	<b>Conf 1 GR</b>	<b>Conf 2 AT</b>	<b>Curso 1 Evaluación</b>	<b>Libre</b>
14:30 - 16:00	<b>Curso 1 TM</b>	<b>Curso 1 TM</b>	<b>Curso 2 GU</b>	<b>Curso 1 TM</b>	<b>Curso 2 Evaluación</b>	<b>Libre</b>
16:00 - 16:20	<b>Café</b>	<b>Café</b>	<b>Café</b>	<b>Café</b>	<b>Curso 2 Evaluación</b>	<b>Libre</b>
16:30 - 18:00	<b>Conf 1 GR</b>	<b>Curso 2 GU</b>	<b>Curso 1 TM</b>	<b>Curso 2 GU</b>	<b>Curso 2 Evaluación</b>	<b>Libre</b>

DEL 22 AL 26 DE SEPTIEMBRE

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
9:00 - 10:40	<b>Curso 3 PU</b>	<b>Curso 4 JPL</b>	<b>Curso 3 PU</b>	<b>Curso 4 JPL</b>	<b>Evaluación Curso 3</b>	
11:00 - 12:20	<b>Conf 3 RL</b>	<b>Conf 4 RL</b>	<b>Conf 4 RL</b>	<b>Curso 3 PU</b>	<b>Evaluación Curso 3</b>	
15:00 - 16:40	<b>Curso 4 JPL</b>	<b>Curso 3 PU</b>	<b>Curso 4 JPL</b>	<b>Curso 4 JPL</b>	<b>Evaluación Curso 4</b>	

<b>16:40 - 17:00</b>	<b>Café</b>	<b>Café</b>	<b>Café</b>	<b>Café</b>	<b>Evaluación Curso 4 (17.30)</b>	
<b>17:00 - 18:30</b>	<b>Curso 3 PU</b>	<b>Curso 4 JPL</b>	<b>Curso 3 PU</b>	<b>Libre</b>	<b>Evaluación Curso 4</b>	

### **Apoyos Económicos:**

Esta EMALCA obtuvo los siguientes apoyos económicos:

1.- Para gastos de la organización y colaboración a estudiantes locales se contó con el aporte de la CARRERA DE MATEMATICA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES.

2.- Para la estadía de estudiantes de fuera de LA PAZ, se contó con el aporte del CENTRE INTERNATIONAL DE MATHEMARIQUES PURES ET APLIQUEES (CIMPA) y SOCIEDAD BOLIVIANA DE MATEMATICA (SOBOLMAT).

3.- Para la llegada de los profesores: Instituto de Matemática Pura y Aplicada (IMPA), Brasil; Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil; Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de Matemática del Brasil (INCTMat); Instituto de Ciencias Matemáticas y de Computación, Universidad de Sao Paulo, Sao Carlos (ICMCUSP), Brasil; Universidad Santiago de Chile (USACH), Chile; Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Universidad de Chile, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.

A todas estas instituciones agradecemos el haber aportado los recursos y apoyos que hicieron posible la realización de esta EMALCA.

### **CONTINUIDAD**

Se está organizando la presentación de una nueva EMALCA 2015 BOLIVIA, en Copacabana La Paz.

Dr. Efraín Cruz Mullisaca

La Paz- Bolivia

Dr. Rafael Labarca

Santiago, Chile

Octubre, 2014.