

SCIENTIFIC REPORT OF EMALCA CHILE 2016

ORGANIZER: Departamento de Matemática, Universidad de Tarapacá

PLACE: Arica, Chile

DATE: From September 26 to October 07, 2016

RECORD: This is the first EMALCA in Chile. This school has been proposed since Arica is close to Perú and Bolivia. Students from these countries have participated in the school. One student from Ecuador has also participated in the school.

SCIENTIFIC COMMITTEE: Rafael Labarca (Universidad Santiago de Chile) and José Seade (Universidad Nacional Autónoma de México, México)

LOCAL ORGANIZING COMMITTEE: Rubén López (Coordinator), Martín Medina (Head of Departamento de Matemática), Lautaro Vásquez, Iván Aguirre, Yurilev Chalco, Exequiel Mallea

SPONSORS: Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (CIMPA), International Mathematical Union (IMU), Unión Matemática de América Latina y del Caribe (UMALCA), Universidad de Tarapacá, Universidad de Santiago de Chile, Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile, Conicyt del Gobierno de Chile y Universidad Nacional Autónoma de México.

ADDITIONAL SUPPORT FROM: Proyecto Explora de la Región de Arica y Parinacota, Conicyt, Chile. Dra. Mónica Navarrete. They have collaborated with buses and guides for the tours.

WEB PAGE: <http://emalcachile.cl>

EMAIL: emalcachile2016@gmail.com

IMPORTANT DATES:

Inscription deadline (August 12, 2016)

Publication of accepted participants (August 22, 2016)

COURSES:

CURSO 1: Introducción a la Teoría de Morse

Profesor: Dr. Rafael Labarca (Universidad de Santiago de Chile, Chile)

Descripción: En este curso veremos los elementos básicos de la Teoría de Morse, básicamente en dominios de dimensión dos. Previo a ello haremos un repaso de algunos elementos del cálculo de varias variables que se usan luego en Topología Diferencial.

Contenido:

1. Elementos del Cálculo Diferencial de Varias Variables. Diferenciabilidad de funciones. Regla de la cadena. Fórmula de Taylor. Desigualdad del valor medio. Sucesiones de aplicaciones diferenciables. Teorema de la Función Inversa. Lema de Morse. Forma local de inmersiones y de submersiones. Teorema del rango. Superficies en \mathbb{R}^3 .
2. Elementos de la teoría de Morse en Superficies. Puntos críticos de funciones. El Hessiano. Lema de Morse. Funciones de Morse en Superficies. Descomposición de superficies.

CURSO 2: Introducción a la Topología de las Superficies

Profesor: Dr. Cristián Ortiz (Instituto de Matemática y Estadística, Universidad de São Paulo, Brasil)

Descripción: El presente curso consiste en una introducción al estudio de superficies, es decir, espacios topológicos que son localmente homeomorfos al plano euclidiano. Uno de los objetivos principales de la topología es determinar si dos espacios topológicos dados son homeomorfos o no. Para tal, una estrategia útil es la búsqueda de invariantes topológicos de naturaleza algebraica, e.g. un grupo, un anillo. Un ejemplo importante de invariante topológico es el grupo fundamental. De esta forma, dos espacios topológicos homeomorfos tienen grupos fundamentales isomorfos. Como consecuencia, si dos espacios topológicos poseen grupos fundamentales no isomorfos, entonces tales espacios no pueden ser homeomorfos. Basados en este tipo de construcción, este curso tiene como objetivo mostrar el Teorema de clasificación de superficies compactas y conexas. Tal resultado muestra que cualquier superficie topológica es homeomorfa a una de las siguientes: la esfera de dimensión 2, sumas conexas de toros o sumas conexas de planos proyectivos. La prueba de este resultado envuelve construcciones geométricas y conceptos algebraicos, ofreciendo a los estudiantes un primer contacto con nociones básicas de la Topología Algebraica.

Contenido:

1. Espacios topológicos. Definición y ejemplos principales. Funciones continuas y homeomorfismos. Cuocientes de espacios topológicos.
2. Superficies topológicas. Definición y ejemplos (esfera, toro y plano proyectivo). Sumas conexas de superficies. Enunciado del teorema de clasificación de superficies compactas y conexas.
3. Construcción de superficies via polígonos. Relaciones de equivalencia entre polígonos. La esfera, el toro y el espacio proyectivo como cuocientes de un polígonos. La banda de Mobius y la botella de Klein.
4. Grupo fundamental de un espacio topológico. Homomorfismos inducidos por funciones continuas. Ejemplos.
5. Sesión de ejercicios.
6. Prueba del teorema de clasificación de superficies compactas y conexas. Panorama sobre otros teoremas de clasificación.

CURSO 3: Breve Panorama de la Teoría de Grupos

Profesor: Dr. Daniel Labardini (Instituto de Matemática, Universidad Nacional Autónoma de México, México)

Descripción: El curso tiene dos objetivos principales. El primero es proveer un panorama general de los elementos básicos de la teoría de grupos que suelen ser parte de los temarios de los cursos de álgebra de los programas de licenciatura y posgrado en matemáticas. El segundo es presentar una introducción a la teoría de representaciones de grupos finitos.

Contenido:

1. Nociones básicas. Definición de grupo, subgrupos, teorema de Lagrange, subgrupos normales, homomorfismos, el teorema del isomorfismo entre $G/\ker f$ y la imagen de f , ejemplos.
2. Acciones de grupos. Definición del concepto de acción de un grupo en un conjunto, ejemplos, teoremas de conteo asociados a acciones de grupos finitos.
3. Teoremas de estructura. Teoremas de Cauchy y de Sylow, teorema de estructura de grupos abelianos finitamente generados.
4. Un poco de teoría de representaciones de grupos. Definición de la noción de representación de un grupo, álgebra de grupo, representaciones vs. módulos, representaciones irreducibles, algunos resultados básicos de la teoría de representaciones de grupos finitos.

CURSO 4: Introducción a los Sistemas Dinámicos

Profesor: Dr. Mario Ponce (Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile)

Descripción: Los estudiantes serán expuestos a una serie de ejemplos de dinámicas tradicionales, a través de las cuales irán adquiriendo las definiciones básicas y los principales resultados sobre los cuales se sustenta la teoría clásica de los sistemas dinámicos.

Los estudiantes conocerán las posibilidades del área de investigación, los ingredientes centrales que se utilizan y los principales ejemplos del tema.

Contenido:

1. Transformaciones del intervalo y modelos. Veremos la noción de punto fijo, punto periódico, órbita. Punto repulsor y atractor.
2. Rotaciones del círculo. Veremos la dicotomía entre rotación racional e irracional (introduciremos minimalidad). Veremos cómo transformaciones del círculo pueden considerarse como transformaciones del intervalo y revisaremos los conceptos de la clase anterior.
3. Dinámica en conjuntos finitos. Revisaremos los conceptos de permutación, descomposición en ciclos y estudiaremos dinámicas finitas.
4. Dinámica lineal del toro bidimensional. Revisaremos el clásico ejemplo del Gato de Arnold.
5. Estudio de la transformación x en $2x$. Densidad de órbitas periódicas, transitividad topológica.

6. Panorama de flujos bidimensionales. De una manera muy cualitativa y sin entrar en muchos detalles de análisis, estudiaremos flujos en el plano, y conduciremos la discusión a la validez del teorema de Poincaré Bendixson.

*The notes of all courses were given to students.

CONFERENCES

CONFERENCIA 1: Superficies y Geometría no Euclidiana

Expositor: Dr. Adolfo Guillot (Universidad Nacional Autónoma de México, México)

Resumen: Hablaremos de las diferentes estructuras planas del toro bidimensional y de cómo podemos clasificarlas según diferentes nociones (isometrías, transformaciones conformes, afinidades). Veremos que la clasificación de estructuras planas salvo transformaciones conformes lleva naturalmente al estudio del llamado grupo modular, un grupo notable de transformaciones del plano hiperbólico. Estudiaremos con detalle esta acción, tanto en el plano como en el círculo al infinito y describiremos la estructura del grupo. Con esto a la vista, regresaremos a la clasificación de estructuras planas salvo isometrías.

CONFERENCIA 2: Una Introducción a Ecuaciones Diferenciales Fuzzy

Expositor: Dr. Yurilev Chalco (Universidad de Tarapacá, Chile)

Resumen: En esta conferencia, primeramente, discutimos sobre la formulación de problemas de ecuaciones diferenciales fuzzy. En seguida daremos diferentes procedimientos para resolver estas ecuaciones, dando diferentes ejemplos donde mostraremos el procedimiento correcto y adecuado. Finalmente, haremos una discusión sobre algoritmos numéricos para esta clase de ecuaciones diferencial.

CONFERENCIA 3: Caos en Extensiones de Funciones Intervalares

Expositor: Dr. Heriberto Román (Universidad de Tarapacá, Chile)

Resumen: El objetivo principal de esta conferencia es mostrar algunas diferencias notables entre las relaciones dinámicas de una función intervalar f definida y con valores en un intervalo $[a;b]$ y la dinámica de las extensiones multívocas de f a la clase de compactos no-vacíos $K([a;b])$ y a la clase de subintervalos $KI([a;b])$. Junto con lo anterior, analizamos diversos ejemplos que ilustran algunos de los resultados conocidos hasta ahora.

CONFERENCIA 4: Generalizaciones del Álgebra Lineal: Teoría de Conos y Teoría de Matroides

Expositora: Dra. Martha Takane (Universidad Nacional Autónoma de México, México)

Resumen: El Álgebra Lineal es una de las ramas de las Matemáticas con más aplicaciones dentro y fuera de ellas, como en Economía, Química, Física, Medicina, entre otras. Por lo que el generalizar sus métodos ha servido para estudiar otro tipo de objetos y estructuras

matemáticas, como geometrías finitas, gráficas, moléculas, fenómenos físicos y económicos entre muchas otras. En estas dos pláticas daremos las nociones básicas para motivar e introducir la teoría de conos y la teoría de matroides, algunos de sus resultados más importantes y algunas de sus aplicaciones.

SCHEDULE:

PRIMERA SEMANA: Lunes 26 al viernes 30 de septiembre de 2016							
EMALCA CHILE 2016							
	DOMINGO 25	LUNES 26	MARTES 27	MIÉRCOLES 28	JUEVES 29	VIERNES 30	SÁBADO 01
08:00-09:00	LLEGADA ESTUDIANTES Y PROFESORES 18:00 reunión en el Albergue con los coordinadores	Desayuno Casino	Desayuno Casino	Desayuno Casino	Desayuno Casino	Desayuno Casino	LIBRE
09:10-10:40		Inscripción Depto. Mat.	Curso 1 Sala 104C	Curso 1 Sala 104C	Curso 1 Sala 104C	Tour Etnomatemática Partida: 09:15 Geoglifos la Tropicilla de Azapa Pucará de San Lorenzo Retorno: 13:00	
10:40-11:00		Coffee break	Coffee break	Coffee break	Coffee break		
11:00-12:30		Curso 1 Sala 104C	Conferencia 1 Sala 104C	Conferencia 2 Sala 104C	Conferencia 2 Sala 104C		
12:30-14:30		Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	
14:30-16:00		Curso 2 Sala 104C	Curso 2 Sala 104C	Curso 2 Sala 104C	Curso 2 Sala 104C	Evaluaciones Cursos 1 y 2	
16:00-16:20		Coffee break	Coffee break	Coffee break	Coffee break		
16:20-17:50		Curso 1 Sala 104C	Curso 2 Sala 104C	Curso 1 Sala 104C	Curso 2 Sala 104C		
17:50-18:20		Once Casino	Once Casino	Once Casino	Once Casino		
18:20-19:20		Conferencia 1 Sala Ovidio Sotomayor					

SEGUNDA SEMANA: 03 al 07 de octubre de 2016							
EMALCA CHILE 2016							
	DOMINGO 02	LUNES 03	MARTES 04	MIÉRCOLES 05	JUEVES 06	VIERNES 07	SÁBADO 08
08:00-09:00	LIBRE	Desayuno Casino	Desayuno Casino	Desayuno Casino	Desayuno Casino	Evaluaciones Cursos 3 y 4	RETORNO ESTUDIANTES Y PROFESORES
09:10-10:40		Curso 3 Sala 104C	Curso 3 Sala 104C	Curso 3 Sala 104C	Curso 3 Sala 104C		
10:40-11:00		Coffee break	Coffee break	Coffee break	Coffee break		
11:00-12:30		Conferencia 3 Sala 104C	Conferencia 3 Sala 104C	Conferencia 4 Sala 104C	Conferencia 4 Sala 104C		
12:30-14:30		Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	Almuerzo Casino	
14:30-16:00		Curso 4 Sala 104C	Curso 4 Sala 104C	Curso 4 Sala 104C	Curso 4 Sala 104C	Paseo Partida: 14:30 Museo Chinchorro Cuevas de Azota Morro de Arica	
16:00-16:20		Coffee break	Coffee break	Coffee break	Coffee break		
16:20-17:50		Curso 3 Sala 104C	Curso 4 Sala 104C	Curso 3 Sala 104C	Curso 4 Sala 104C		
17:50-18:20	Once Casino	Once Casino	Once Casino	Once Casino	Once Casino		

PARTICIPANT'S GRADES

NOTAS CURSOS EMALCA CHILE 2016

NOTA MÁXIMA=100% (porcentaje)

N°	APELLIDO - NOMBRE	CURSO 1	CURSO 2	CURSO 3	CURSO 4
1	ASMAT MEDINA GABRIEL ANDRE	35		90	
2	BARRETO FLORES FRAY		15	40	
3	BUENO DE LA O KAREN VIOLETA		10	38	
4	CALAMANI MAMANI GABRIELA		10	79	
5	CHIPANA RAMOS FREDDY		40	67	
6	CLADERA MAMANI BENEDICTA		25		15
7	CLAURE CRUZ PAOLA ANDREA		10		5
8	COLQUE DIAZ GROVER	20		82	
9	CONDORI QUISPE IVAN CARLOS	20		40	
10	DIAZ ARAOS PABLO ANDRES		45		60
11	DIAZ AVALOS JOSUE DANIEL		30		45
12	FENICK SALCEDO NATALIA				
13	FUENTES SALVO GIOVANNY		30		

14	HERNANDEZ TELLO JORGE OMAR				
15	HORRUITINER MENDOZA RODRIGO		95	100	
16	HUACCACHI HUAMANI EDER RAUL		40		30
17	LUPACA QUISPE YHON WILLIAMS		10	56	
18	MAMANI CESPEDES LENNY NEIZA		40	30	
19	MANRIQUE CCOPA JOSE LUIS				
20	MARTINEZ MAMANI JAVIER		30		45
21	MIRANDA GARCIA JOSE HANCEL		25	20	
22	PRADA MARQUEZ JEFFERSON	25		78	
23	QUISPE CUBA NELSON		40		10
24	RIOS BAYLON ANDREE RICARDO		95	90	
25	RIVERA CHACÓN CARLOS DANIEL		60	83	
26	SOLIZ GAMBOA ALFREDO	50			40
26	UREY GARCIA NATALY		15		15
27	VEGA GUZMAN JAVIER EDUARDO		65	53	
28	VIVANCO CONTULIANO JUAN		45	48	