Capítulo 1

Tabla de horarios

Topología Algebraica pág. 3

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-9:50		**22.7**	22.16		
10:00-10:20	Inauguración	22.8	22.17		
10:20-10:40		22.9	22.18		
10:40-11:00		22.10	22.19		
11:00-11:30	**PLENARIA 1**	**Café**			
11:40-12:00	Traslado	22.11	22.20		
12:00-12:50	22.1	**22.12**	22.21		
12:50-13:00	**Traslado**				
13:00-13:30	22.2	**PLENARIA**	**PLENARIA**	**PLENARIA**	**PLENARIA**
13:30-13:50	22.3	**2**	**3**	**4**	**5**
14:00-16:30	**COMIDA**			**COMIDA**	
16:40-17:00					
17:00-17:20	22.4	22.13			
17:20-17:40					
17:40-18:10	**Café**		**Tarde Libre**	**Café**	
18:10-18:30	22.5	22.14		**PLENARIA**	**PLENARIA**
18:30-18:50	22.6	22.15		**8**	**9**
18:50-19:00	**Traslado**			**HOMENAJE**	**Traslado**
19:00-19:50	**PLENARIA 6**	**PLENARIA 7**		**JORGE**	**Asamblea**
19:50-20:50	**HOMENAJE**	**HOMENAJE**		**IZE**	**General**
20:50-21:00	**ERNESTO**	**FRANCISCO**			**Traslado**
21:00-21:50	**LACOMBA**	**RAGGI**			**Clausura**

Salón B8

22.1 **Álgebra y topología en dimensiones bajas**
Max Neumann Coto (CDV, 2Lic)

22.2 **Extensiones fibrantes y** G-**fibraciones**
Aura Lucina Kantún Montiel (RI, 2Lic)

22.3 **The Group of Homeomorphisms of the Solenoid**
Fermín Omar Reveles Gurrola (RI, 2Lic)

22.4 **Immersions to manifolds with geometric structure**
Rustam Sadykov (CI, 2Lic)

22.5 **Triangulaciones de 3-variedades hiperbólicas que fibran sobre el círculo con fibra el toro sin un punto**
Adriana Haydee Contreras Peruyero (RT, 2Lic)

22.6 **Topología de Intersecciones de Cuádricas**
Vinicio Antonio Gómez Gutiérrez (RT, Pos)

22.7 **Aplicaciones de la topología a la robótica**
Jesús González (Invitado) (CPI, 2Lic)

22.8 **El espacio de polígonos simples módulo semejanza orientada.**
Juan Ahtziri González Lemus (CPI, 2Lic)

22.9 **Caracterización de los extremos de un grafo conexo y localmente finito vía límites inversos**

Jorge Alberto Sánchez Martínez (CDV, 2Lic)

22.10 **Superficies de Riemann**
Iván Martín Suárez Barraza (RT, 2Lic)

22.11 **Invariantes de Hopf y complejidad topológica**
Hugo Rodríguez Ordoñez (CI, Inv)

22.12 **Computación distribuida y topología algebraica**
Sergio Rajsbaum (Invitado) (CPI, 2Lic)

22.13 **Homología persistente en el estudio de fenómenos sociales**
Juan Antonio Pérez (RI, 2Lic)

22.14 **Grupos Modulares y el Espacio Móduli**
María Luisa Mendoza Martínez (CDV, Pos)

22.15 **Modelos de Sullivan**
Dionisio Ibarias Jiménez (RT, 2Lic)

22.16 **El espacio de órbitas de grupos p-compactos**
José María Cantarero López (RI, Inv)

22.17 **Cohomología módulo 2 del grupo modular de una superficie con puntos marcados**
Miguel Ángel Maldonado (RI, Pos)

22.18 **Sobre la cohomología de Farrell de los grupos modulares de superficies no orientables**
Cristhian Ernesto Hidber Cruz (RT, Pos)

22.19 **Integral de Kontsevich**
Christopher Jonatán Roque Márquez (RT, Pos)

22.20 **Forma de intersección homotópica sobre superficies, aplicaciones al grupo modular y de trenzas**
Juan Carlos Castro Contreras (RT, 2Lic)

22.21 **Cohomología de grupos y formas modulares**
Miguel Alejandro Xicoténcatl Merino (CPI, Pos)

Capítulo 2

Resúmenes

22. Topología Algebraica

22.1. Álgebra y topología en dimensiones bajas (CDV, 2Lic)

Max Neumann Coto, max@matem.unam.mx *(Instituto de Matemáticas (Unidad Cuernavaca) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*

Les contaré sobre el Teorema de Waldhausen, que muestra la profunda relación que hay entre el álgebra y la topología en variedades de 2 y 3 dimensiones.

22.2. Extensiones fibrantes y G-fibraciones (RI, 2Lic)

Aura Lucina Kantún Montiel, alkantun@yahoo.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*

Un G-espacio Y es G-fibrante ([1]) si para todo G-SSDR-mapeo $s : A \hookrightarrow X$ y cada función G-equivariante $f : A \longrightarrow Y$ existe una función G-equivariante $\bar{f} : X \longrightarrow Y$ tal que $\bar{f} \circ s = f$. Se conoce que para cada G-fibración de *shape* existe una extensión fibrante que es una G-fibración de Hurewicz ([2]). Por ello, describiremos la construcción cotelescópica de una extensión fibrante, lo cual nos será de utilidad para verificar que si H es un subgrupo cerrado de un grupo compacto metrizable G, y tenemos una G-función $p : X \to G/H$ tal que $p^{-1}(\{eH\})$ es un espacio compacto H-fibrante, entonces p es una G-fibración. [1] F. Cathey, *Strong shape theory*, in: Shape Theory and Geometric Topology, Lecture Notes in Math. **870**, Springer, Berlin, (1981), 216-239. [2] A.Bykov, L.G.Zerkalov, *Cotelescopes and approximate lifting properties in shape theory*, Topology and Appl. 73(1996), 216-239.

22.3. The Group of Homeomorphisms of the Solenoid (RI, 2Lic)

Fermín Omar Reveles Gurrola, fyot333@gmail.com *(Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT))*

Estudiamos el grupo de homeomorfismos del solenoide unidimensional S, es decir, el espacio foliado con hojas homeomorfas a la recta real R y fibra homeomorfa a la completación profinita de los enteros $\mathbb{Z}$, de tal forma que la estructura local en el producto $R \times \mathbb{Z}$ está definida por la acción diagonal (skew-product). Resulta ser que el grupo de homeomorfismos de S, Homeo(S), también tiene estructura local discreta dada por la acción diagonal en el producto Homeo(S) $\times\mathbb{Z}$; donde la primer coordenada representa el subgrupo de homeomorfismos que preservan la hoja base (hoja que contiene al cero) L, y la segunda coordenada es el subgrupo de traslaciones por un elemento en la fibra $\mathbb{Z}$. Describimos a detalle esta acción y vemos por qué este teorema nos brinda herramientas para pensar y discutir con detalle el subgrupo de homeomorfismos que preservan la orientación sobre la hoja base y que son isotópicos a la identidad Homeo+(S). Si denotamos por Homeo*(S) al conjunto de levantamientos de elementos en Homeo+(S), entonces, a partir del estudio del homomorfismo canónico de cubriente P : Homeo*(S) –>Homeo+(S) encontramos una sucesión exacta de grupos 0 –>Z –>Homeo*(S) –>Homeo+(S) –>1. Dicha sucesión se asemeja a la sucesión que se obtiene para el grupo de homeomorfismos que son isotópicos a la identidad y preservan la orientación en el círculo unitario. Al final del estudio presentamos la clase de Euler asociada a esta ecuación y hablamos acerca de la relación que este invariante tiene con el invariante asociado al número de rotación en el círculo.

22.4. Immersions to manifolds with geometric structure (CI, 2Lic)

Rustam Sadykov, rstsdk@gmail.com *(Departamento de Matemáticas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV))*

I will discuss topological obstructions to the existence of smooth immersions of manifolds to manifolds with geometric structure.

22.5. Triangulaciones de 3-variedades hiperbólicas que fibran sobre el círculo con fibra el toro sin un punto (RT, 2Lic)

Adriana Haydee Contreras Peruyero, haydee_peruyero@hotmail.com *(Universidad Veracruzana (UV))*
Coautor: Jorge Luis López López
En 1982, Floyd y Hatcher bosquejaron un método para obtener una triangulación (descomponer en tetraedros) de 3-variedades que admiten geometría hiperbólica y que admiten también una función al círculo cuyas fibras son toro sin un punto. Más aun, tal triangulación es por tetraedros sin vértices. Gracias a los trabajos de Guéritaud, Akiyoshi, Sakuma y Lackenby publicados entre 2003 y 2006, se entendió que esta triangulación es natural geométricamente, es decir, se le puede dar una geometría hiperbólica a la 3-variedad simplemente viendo a estos tetraedros como tetraedros hiperbólicos ideales. El objetivo de este trabajo es dar los detalles topológicos que omiten los artículos que hablan de este tema.

22.6. Topología de Intersecciones de Cuádricas (RT, Pos)

Vinicio Antonio Gómez Gutiérrez, vgomez@ciencias.unam.mx *(Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
Consideraremos la intersección genérica de dos cuádricas dadas por funciones cuadráticas homogéneas en $\mathbb{R}^n$ y su intersección Z con la esfera unitaria. Expondremos un teorema (y las ideas centrales de su demostración) que nos da una descripción topológica de la variedad Z en todos los casos: Z es difeomorfa a alguna de las siguientes: a) La variedad de Stiefel de 2-marcos ortogonales en $\mathbb{R}^n$. b) El producto de dos esferas. c) El producto de tres esferas. d) Una suma conexa de productos de esferas. Este resultado completa un resultado de Santiago López de Medrano para el caso en que las dos cuádricas son simultáneamente diagonalizables (iniciado en 1984 y publicado en 1989) y forma parte de mi tesis doctoral bajo su dirección. Se mencionarán también algunos resultados nuevos sobre intersecciones de más de dos de esas cuádricas, en el espíritu del trabajo conjunto de Samuel Gitler y Santiago López de Medrano desarrollado en 2008-2009.

22.7. Aplicaciones de la topología a la robótica (CPI, 2Lic)

Jesús González, jesus@math.cinvestav.mx *(Departamento de Matemáticas Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav))*
En esta charla se describe la forma en que se han usado conceptos y herramientas de la topología algebraica dentro del problema de planeación motriz en la robótica.

22.8. El espacio de polígonos simples módulo semejanza orientada. (CPI, 2Lic)

Juan Ahtziri González Lemus, ahtziri.85@gmail.com *(Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT))*
Asociando a cada $(z_1, ..., z_n) \in \mathbb{C}^n$ el conjunto $\{\overline{z_1 z_2} \bigcup \overline{z_2 z_3} \bigcup \overline{z_{n-1} z_n} \bigcup \overline{z_n z_1}\}^1$ (donde $z_i z_{i+1}$ denota el segmento de z_i a z_{i+1}) contenido en $\mathbb{C}$, podemos pensar a $\mathbb{C}^n$ como el conjunto de polígonos con vértices marcados contenidos en $\mathbb{C}$. Pensando de esta manera a los polígonos permitimos autointersecciones y vértices repetidos. Decimos que $Z = (z_1, ..., z_n)$ y $W = (w_1, ..., w_n) \in \mathbb{C}^n$ están relacionados si existe $f(z) = az + b$ con $a, b \in \mathbb{C}$ y $a \neq 0$ tal que para toda i, $f(z_i) = w_i$. El cociente de $\mathbb{C}^n$ entre esta relación es $\mathbb{CP}^{n-2}$ (debemos olvidar el polígono con todos sus vértices iguales). Definición: Decimos que $Z \in \mathbb{CP}^{n-2}$ es simple si no tiene vertices repetidos y no se autointersecta. Denotaremos con $S(n) \subset \mathbb{CP}^{n-2}$ al subconjunto de polígonos simples. En la plática demostraremos que $S(n) \subset \mathbb{CP}^{n-2}$ es un abierto con dos componentes conexas por trayectorias y que cada una de estas componentes es simplemente conexa.

22.9. Caracterización de los extremos de un grafo conexo y localmente finito vía límites inversos (CDV, 2Lic)

Jorge Alberto Sánchez Martínez, jorgealberto.sanchez@uptlax.edu.mx *(Universidad Politécnica de Tlaxcala)*
Utilizamos los conceptos de anillo y espacio booleano para definir el espacio de extremos de un grafo conexo y localmente finito Γ, tal que su conjunto de vértices y su conjunto de aristas se denotan por V and E, respectivamente. Para conseguir esto, mostramos que la familia de subconjuntos de V que tienen cofrontera finita forman un anillo booleano. Entonces caracterizamos el espacio de extremos de Γ a través del limite inverso de las componentes del subgrafo $\Gamma(V \setminus A)$, tal que A es un subconjunto finito de V.

22.10. Superficies de Riemann (RT, 2Lic)

Iván Martín Suárez Barraza, martinprotoss@gmail.com *(Departamento de Matemáticas Centro de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) Unidad Zacatenco)*

En la primera parte de esta tesis presentamos algunos ejemplos como son el toro, las curvas afín planas y curvas proyectivas planas. En la segunda parte definimos conceptos como mapeos holomorfos entre superficies, multiplicidad y orden de un mapeo. Estudiamos la fórmula de Hurwitz para mapeos entre superficies de Riemann compactas. En la última parte estudiamos las superficies hiperelípticas y cubiertas cíclicas de la recta. Definimos acciones de grupos en superficies de Riemann y presentamos el teorema de automorfismos de Hurwitz, el cual nos habla de una cota para el orden de un grupo que actúa holomorfa y efectivamente en una superficie de Riemann compacta.

22.11. Invariantes de Hopf y complejidad topológica (CI, Inv)

Hugo Rodríguez Ordoñez, `osotol2008@gmail.com` *(Matemáticas y Física, Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA))*
Coautores: Enrique Torres Giese, Jesús González
La complejidad topológica (TC) es un invariante motivado por el problema de planeación de movimientos en la robótica. Se sabe que los invariantes de Hopf generalizados por Berstein y Hilton son útiles en el estudio de la variación de la categoría de Lustermik-Schnirelmann en CW complejos obtenidos a partir de la adjunción de celdas de máxima dimensión. En esta plática hablaremos de como estos invariantes nos permiten también el estudio de variaciones de TC en estos mismos espacios.

22.12. Computación distribuida y topología algebraica (CPI, 2Lic)

Sergio Rajsbaum, `rajsbaum@math.unam.mx` *(Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
En 1993 se descubrió que existe una íntima relación entre computación distribuida y topología. Cuando se tienen varias computadoras que colaboran para resolver un problema, y se quiere entender que problemas tienen solución, y a que costo, se debe estudiar la existencia de mapeos simpliciales entre dos complejos, uno que representa las entradas al sistema, y otro que representa las salidas. El problema distribuido tiene solución si y solo si existe un mapeo simplicial de cierta subdivisión del complejo de entrada al complejo de salida, que preserve los requerimientos del problema que se pretende resolver. Se presenta una introducción a esta línea de investigación.

22.13. Homología persistente en el estudio de fenómenos sociales (RI, 2Lic)

Juan Antonio Pérez, `japerez@uaz.edu.mx` *(Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) Unidad Académica de Matemáticas)*
Coautor: Maribel de Ávila Martínez
En años recientes se han producido propuestas de aplicación de métodos de la Física (Galam, 2002) para el estudio de fenómenos sociales o políticos, los que sin embargo muestran grandes lagunas en su formalización haciéndolos poco confiables como herramientas predictivas. Una de las grandes lagunas se encuentra en la llamada Ley universal de Galam-Mauger (1998). En el presente trabajo se propone la adopción de los criterios homológicos (de Silva-Ghirst, 2007) de cobertura para el estudio de fenómenos sociales, así como el uso de las técnicas de homología persistente (Carlsson-Zomorodian, 2007) , y los métodos de reducción matricial (Fasy, 2008).

22.14. Grupos Modulares y el Espacio Móduli (CDV, Pos)

María Luisa Mendoza Martínez, `marialuisa393@hotmail.com` *(Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV))*
Dada una superficie S, denotamos por $\mathrm{Teich}(S)$ y $\mathrm{Mod}(S)$ al espacio de Teichmüller y el grupo modular de S, respectivamente. El espacio cociente $M(S) = \mathrm{Teich}(S)/\mathrm{Mod}(S)$ es el espacio Móduli de superficies de Riemann homeomorfas a S. En esta plática presentamos la relación entre la estructura algebraica de $\mathrm{Mod}(S)$, la geometía del $\mathrm{Teich}(S)$ y la topología de $M(S)$. El grupo de $\mathrm{Mod}(S)$ codifica la mayoría de las carácterísticas topológicas de $M(S)$ y recíprocamente, invariantes algebraicos tales como la cohomología de $\mathrm{Mod}(S)$ están determinadas por la topología de $M(S)$.

22.15. Modelos de Sullivan (RT, 2Lic)

Dionisio Ibarias Jiménez, `ibariasdionicio@hotmail.com` *(Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV))*
En está plática se introducirá el concepto de álgebras de Sullivan, veremos algunos ejemplos de como asignar un modelo de Sullivan a espacios topológicos simplemente conexos y hablaré también sobre un procedimiento para evaluar el modelo

Sullivan (un álgebra diferencial graduada conmutativa de Sullivan) para el espacio de lazos libres LX de un espacio X simplemente conexo, dado que conocemos el modelo mínimo de X.

22.16. El espacio de órbitas de grupos p-compactos (RI, Inv)

José María Cantarero López, cantarer@stanford.edu *(Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT))*
Para un grupo finito G, el complejo de Brown es el G-poset de cadenas de p-subgrupos no triviales ordenados por inclusión de cadenas, donde G actúa por conjugación. P. Webb conjeturó que el espacio de órbitas de esta acción es contráctil. Esta conjetura fue demostrada por P. Symonds. Recientemente han aparecido versiones de este resultado para sistemas de fusión y grupos compactos de Lie. En esta charla se discutirá una generalización de este resultado y las técnicas de una demostración que aplica a todos estos caso y que además proporciona un nuevo resultado para grupos p-compactos y espacios de lazos finitos.

22.17. Cohomología módulo 2 del grupo modular de una superficie con puntos marcados (RI, Pos)

Miguel Ángel Maldonado, mmaldonado@mate.reduaz.mx *(Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Unidad Academica de Matemáticas)*
En esta charla se presentará la cohomología módulo 2 del grupo modular del plano proyectivo y la botella de Klein con k puntos marcados. Esto se realizará considerando ciertas construcciones sobre espacios de configuración así como de las fibraciones asociadas a tales construcciones.

22.18. Sobre la cohomología de Farrell de los grupos modulares de superficies no orientables (RT, Pos)

Cristhian Ernesto Hidber Cruz, hidbercr@gmail.com *(Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN))*
Recuerde que un grupo G con dimensión cohomológica virtual (vcd) finita se dice que es p-periódico si la componente p-primaria de su anillo de cohomología de Farrell, $\hat{H}^*(G, Z)_{(p)}$, contiene un elemento invertible de grado positivo. En esta plática se expondrá un artículo de U. Tillman y G. Hope en el cual se determina para que género y que primo p el grupo modular de una superficie no orientable es p-periódico.

22.19. Integral de Kontsevich (RT, Pos)

Christopher Jonatán Roque Márquez, roque_esponja@hotmail.com *(Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), Departamento de Matemáticas)*
Se exponondrá de manera detallada sobre la construcción y propiedades de la integral de Kontsevich, una herramienta inventada por Maxim Kontsevich para demostrar el Teorema Fundamental de Invariantes de Vassiliev que esencialmente reduce el estudio de los invariantes de Vassiliev a aspectos combinatorios de diagramas de cuerdas y sus álgebras asociadas. La integral de Kontsevich resulta ser un invariante universal en el sentido que equivale a todos los invariantes de Vassiliev. Si K es un nudo de Morse estricto, la integral se expresa como:

$$Z(K) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{(2\pi i)^m} \int_{\substack{t_{min}<t_m<\cdots<t_1<t_{max} \\ t_j \text{ no crítico}}} \sum_{P=\{(z_j,z_j')\}} (-1)^{\downarrow_P} D^P \bigwedge_{j=1}^{m} \frac{dz_j - dz_j'}{z_j - z_j'}.$$

22.20. Forma de intersección homotópica sobre superficies, aplicaciones al grupo modular y de trenzas (RT, 2Lic)

Juan Carlos Castro Contreras, carlosesfm@gmail.com *(Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN))*
Dada una superficie S conexa, orientable de género g con b componentes frontera y n puntos removidos, desarrollamos un forma de intersección homotópica sobre la superficie S que nos permitirá obtener resultados rápidamente sobre el grupo modular de la superficie $MCG(S)$, así también resultados sobre el grupo de trenzas B_n.

22.21. Cohomología de grupos y formas modulares (CPI, Pos)

Miguel Alejandro Xicoténcatl Merino, xico70@gmail.com *(Departamento de Matemáticas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV del IPN))*

Dada una superficie orientable de género g, M_g, el grupo modular (o mapping class group) de M_g, denotado por Γ_g^+, es el grupo de clases de isotopía de homeomorfismos de M_g que preservan orientación. Variaciones de este grupo incluyen el grupo modular completo $\Gamma_g^{\pm}$ y el grupo modular de M_g con puntos marcados. La cohomología de tales grupos es útil en la clasificación de haces de superficies, ya que permite identificar clases carácterísticas para los mismos. Mas aún, gracias al trabajo de Harer-Ivanov y de Madsen-Weiss, la cohomología racional admite una descripción bastante sencilla para géneros sufieicientemente grandes. En contraste, en el caso de género 1 la cohomología del grupo modular con puntos marcados está dada en términos de formas modulares basadas en el grupo $\mathrm{SL}(2, \mathbb{Z})$, via el isomorfismo clásico de Eichler-Shimura. En esta charla presentamos este resultado de manera panorámica.

Índice de expositores

C

G

H

J

K

M

N

P

R

S

X