

INFORME FINAL EMALCA 2016



La EMALCA (Escuela de Matemáticas de América Latina y el Caribe) fue creada por decisión de la UMALCA (Unión Matemática de América Latina y del Caribe) en la segunda asamblea celebrada en el año 1998 y es una de las actividades con mayor número de realizaciones por parte de las instituciones que integran la UMALCA, llevándose a cabo por lo menos 4 al año. Desde la primera escuela en Cuernavaca, México, en el 2001 se han llevado a cabo ininterrumpidamente, con grandes expectativas y favorables resultados, más de 30 escuelas en distintos países de la región.

Su objetivo principal es el de contribuir al desarrollo de la Matemática en todas las regiones del continente, especialmente en América Central y el Caribe, poniendo a los jóvenes en contacto con temas relevantes de interés actual y estimulando a los más destacados a continuar estudios de posgrado.

EMALCA 2016

EMALCA – México 2016 se llevó a cabo del 13 al 24 de junio de 2016 en Casa Matemática Oaxaca.

Casa Matemática Oaxaca es una estación internacional de investigación en matemáticas, que realizará tanto eventos propios, como aquellos que la constituyen como sede en México de la **Banff International Research Station for Mathematical Innovation & Discovery (BIRS)**. También es un espacio para la enseñanza de las matemáticas, vinculándose para ello con los sectores académico, social, gubernamental y productivo de México.

Casa Matemática Oaxaca es administrada por el Centro de Investigación en Matemáticas A.C.

EMALCA – México 2016 consistió de cuatro cursos y seis conferencias, todas ellas dirigidas a estudiantes de los últimos semestres de la licenciatura en Matemáticas de diversas universidades de América Latina y el Caribe.

ORGANIZACIÓN Y POSTER

El **comité científico** se conformó por:

- José Seade (Instituto de Matemáticas, CU. UNAM)
- Juan Carlos Pardo (Coordinador, Centro de Investigación en Matemáticas)
- Aubin Arroyo (Instituto de Matemáticas, Cuernavaca. UNAM)
- Miguel Xicoténcatl Merino (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN)
- Ferrán Valdez (Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM)
- Renato Iturriaga (Centro de Investigación en Matemáticas)

El **comité organizador local** de la EMALCA lo integró:

- Silvia Millán (Coordinadora)
- Juan Carlos Pardo
- José Antonio de la Peña
- Renato Iturriaga



Poster del Evento EMALCA 2016

INSCRIPCIÓN Y BECAS

Hubo dos fechas de solicitud de inscripción a la escuela: una en abril y la otra en mayo. Para fines de mayo había más de 200 solicitudes para beca. Por el alto número de solicitantes se tuvo que aceptar a aquellos estudiantes con los mejores promedios. En total fueron aceptados 49 estudiantes de los cuales 38 fueron nacionales, 11 extranjeros. La beca consistía en hospedaje y alimentos (desayuno, comida y cena) por los doce días de la escuela y también se apoyó con pasaje completo a cada estudiante. El día del registro (12 de junio) se presentaron 9 estudiantes extranjeros, 35 nacionales. El Hotel sede fue el Hotel Ángel Inn en cual se les hospedó y se les dieron los alimentos.

A continuación se muestra la lista de estudiantes becados.

ESTUDIANTES EXTRANJEROS

1. Billy Othmaro Quevedo Carranza - Universidad de San Carlos, Guatemala
2. Carlos Alejandro Fernández – Universidad de La Habana, Cuba
3. Carlos Daniel Rivera Chacón – Escuela Politécnica Nacional, Ecuador
4. Cristina Olimpia Chávez Chong - Universidad de La Habana, Cuba
5. Luis Gabriel Rodríguez Valdés – Universidad de La Habana, Cuba
6. Mónica Lucia Cabria Zambrano – Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala
7. Ted Augusto Jiménez Tejeira – Universidad Autónoma de Chiriqui, Panamá
8. Tobías Humberto Martínez Lovo – Universidad de El Salvador, El Salvador
9. Devis Ordoño Vilca – Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

ESTUDIANTES NACIONALES

1. Adrián Román Latsanich Gadliauskas - Universidad de Guadalajara
2. Ana Caren Hernández Soto - Universidad de Guadalajara
3. Anathiare Martínez Galván – Universidad Juárez del Estado de Durango
4. Andres Barei Bueno – Universidad Nacional Autónoma de México
5. Brenda Navarro Flores – Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
6. Blanca Olivia Jaquez Prieto – Universidad Autónoma de Chihuahua
7. Blanca Radillo Murguía – Universidad de Colima
8. Carlos Francisco Arias Méndez – Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
9. Carlos López Callejas – Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
10. Edgar Agustín Lozano Viesca – Universidad Autónoma de Chihuahua
11. Edgar Omar Velasco Páez - Universidad Nacional Autónoma de México
12. Erik Jose Amézquita – Universidad De Guanajuato
13. Gari Yamel Peralta Álvarez – Universidad de Colima
14. Gibrán Rodrigo Espejo Ramos - Universidad Nacional Autónoma de México
15. Héctor Castañeda – Universidad Autónoma del Estado de México
16. Irma Yazmín Galdamez Bautista - Universidad Nacional Autónoma de México
17. Ivan Téllez Girón Muñoz - Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo

18. Jesús Martín Caballero Vázquez - Universidad Nacional Autónoma de México
19. Jesús Manuel Solís Durán – Universidad de Sonora
20. José Ángel Sánchez Gómez – Universidad de Guanajuato
21. Julio César Díaz Calderón - Universidad Nacional Autónoma de México
22. Julio Francisco Díaz Vázquez - Universidad Nacional Autónoma de México
23. Karla Paola Luque Álvarez – Universidad de Sonora
24. Kendy Yisel Cárdenas Hernández - Universidad Juárez del Estado de Durango
25. Levent Chaves Moreno - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
26. Luis Ángel Ramírez López - Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
27. Luis Giovanni Guerrero García - Universidad Nacional Autónoma de México
28. Luis Yair Meza Pérez - Universidad Juárez Autónoma De Tabasco
29. Macarena Covadonga Robles Arenas - Universidad Nacional Autónoma de México
30. Mauricio Adrián Che Moguel – Universidad Autónoma de Yucatán
31. Miguel Ángel Rodríguez Rodríguez - Instituto Politécnico Nacional
32. Miguel Ángel Prado Godoy – Universidad de Guanajuato
33. Mónica del Rocío García Gallegos – Universidad Autónoma de Aguascalientes
34. Rodolfo Emilio Montes de Oca Osornio - Universidad de Guanajuato
35. Pedro Ángel Ramírez Moreno - Universidad Autónoma de Nuevo León



CURSOS Y CONFERENCIAS

PRIMERA SEMANA

Del 14 al 18 de junio del 2016 se impartieron dos cursos y tres conferencias de divulgación. Los cursos fueron impartidos por el Dr. Noé Bárcenas (Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM) y el Dr. Jimmy Petean (CIMAT).

Métricas de Riemann: curvatura y geometrización de espacios

Dr. Jimmy Petean (CIMAT)

En este curso se hablará sobre los primeros ejemplos de variedades diferenciables, las superficies regulares en el espacio euclidiano. Se discutirá la noción de variedades diferenciables en general.

Se estudiará la primera forma fundamental de una superficie regular, la definición de la curvatura de Gauss y el Teorema de Gauss que nos asegura que es una noción que depende solo de la geometría intrínseca de la superficie. El Teorema de Gauss-Bonnet y las relaciones entre la geometría y la topología de una superficie.

Se discutirá la noción general de métricas de Riemann. La curvatura de variedades Riemannianas. Algunas ideas de cómo se define en general y de las generalizaciones de la relación entre geometría y topología.

Geometría de gran escala

Dr. Noé Bárcenas (Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM)

En esta serie de charlas analizaremos interacciones entre grupos, y variedades. Introduciremos nociones básicas de la teoría geométrica de grupos, y las compararemos en el marco de estructuras de gran escala.



Las conferencias de la primera semana de la escuela EMALCA fueron impartidas por: El Dr. Víctor Breña (Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM), el Dr. Renato Iturriaga (CIMAT) y la Dra. Adriana Hansberger (Instituto de Matemáticas, Querétaro, UNAM) a continuación se muestran sus títulos y un resumen corto de las conferencias.

Tiempo y espacio en biomatemáticas; bifurcaciones y dinámica aplicada

Dr. Víctor Breña (Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM)

En la naturaleza existe una amplia diversidad de fenómenos que determinan eventos clave en procesos biológicos. Muchos de estos fenómenos, asimismo sus consecuencias, no son completamente comprendidos desde el punto de vista experimental. Cuando esto ocurre, el diseño de estrategias de estudio novedosas encuentran apoyo en los 'sistemas dinámicos aplicados', los cuales proveen de sólidas herramientas y teorías que sirven en esta dirección. De esta manera, las teorías que la consisten son esenciales en la descripción y, por tanto, predicción de escenarios posibles. En otras palabras, los sistemas dinámicos aplicados ofrecen un conjunto de instrumentos teóricos que permiten el estudio eficiente de hipótesis experimentales. En esta charla expondré una introducción a la teoría de bifurcaciones desde este punto de vista. Mostraré algunos ejemplos de algunos modelos que, aunque no capturan en su totalidad todas las propiedades biológicas involucradas, son útiles para una comprensión rigurosa de la dinámica que puede ocurrir en procesos de índole ecológico, bioquímico, entre otras. Si el tiempo lo permite, presentaré un ejemplo donde se desenmascara parcialmente la participación del crecimiento en interacciones bioquímicas que ocurren a escalas espacio-temporales menores a la escala donde la rapidez del crecimiento sucede.

Dominación e independencia en gráficas

Dra. Adriana Hansberg (Instituto de Matemáticas, Querétaro, UNAM)

Un conjunto dominante D en una gráfica es un conjunto de puntos tal que todo punto fuera de D tiene al menos un vecino en él. Por otro lado, un conjunto independiente S es un conjunto de vértices tal que ningún vértice de S tiene vecinos en S . Los problemas de encontrar un conjunto dominante de cardinalidad mínima o un conjunto independiente de máxima cardinalidad son NP-duros para gráficas en general. En esta plática, daré una introducción a la dominación y la independencia en gráficas y presentaré algunas variantes interesantes de éstas, junto con algunos resultados recientes.

Dinámica de n cuerpos: Configuraciones centrales.

Dr. Renato Iturriaga (CIMAT)

La dinámica de los n cuerpos es de los problemas más antiguos de ecuaciones diferenciales y es, al tiempo, de los más difíciles y donde hay una amplia investigación actual. Se entiende completamente solo en el caso de dos cuerpos, el caso Kepleriano para tres cuerpos o más los movimientos son caóticos. Dentro de este caos general hay soluciones que no cambian su forma: las configuraciones centrales. Estas se obtienen como puntos críticos del potencial restringido a una superficie de Inercia, veremos como estas también nos guardan increíbles sorpresas que también estamos lejos de entender.



Por las tardes de 16:00 a 19:00 hrs., los estudiantes tuvieron sesiones de ejercicios con los titulares de los cursos donde pudieron estudiar, preguntar y resolver dudas relacionadas con los cursos impartidos por la mañana.

SEGUNDA SEMANA

Del 20 al 24 de junio del 2015 se impartieron dos cursos y dos conferencias de divulgación. Los cursos fueron impartidos por la Dra. Maribel Loiza (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN) y el Dr. Gerónimo Uribe (Instituto de Matemáticas, CU, UNAM)

Introducción a las Álgebras C^*

Maribel Loiza Leyva (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN)

Las álgebras C^* son una herramienta muy importante en varias áreas de las matemáticas, entre ellas en teoría de operadores.

En este curso nos enfocaremos en álgebras C^* con identidad sobre el campo de los complejos. Estudiaremos el concepto de espectro de un elemento de una de estas álgebras y mostraremos que dicho espectro es no vacío y compacto. En el caso de que el álgebra sea conmutativa veremos que, vía la transformada de Gelfand, esta álgebra puede ser identificada con el álgebra de funciones continuas definidas en un espacio compacto. Para el caso general veremos el teorema de Gelfand-Naimark, que muestra que toda álgebra C^* es isomorfa a una subálgebra de $B(H)$ donde H es un espacio de Hilbert adecuado.

Introducción a los procesos estocásticos vía caminatas aleatorias

Gerónimo Uribe (Instituto de Matemáticas, CU, UNAM)

Se propone un curso introductorio a los procesos estocásticos a través de las caminatas aleatorias. Estas son un ejemplo importante de la teoría en el que se pueden estudiar de forma concreta conceptos avanzados. Además, hay cálculos explícitos que se pueden hacer para esta clase de procesos, mismos que sirven para formar la intuición. Una componente importante del curso serán las ilustraciones de los resultados mediante la técnica de simulación estocástica. El código, ya sea en los lenguajes octave o julia, formará parte de las notas. Finalmente, se mostrarán ligas con árboles y gráficas aleatorias.



Las conferencias de divulgación de la segunda semana de la EMALCA fueron impartidas por la Dra. Fabiola Manjarrez (Instituto de Matemáticas, Cuernavaca, UNAM), el Dr. Juan Carlos Pardo (CIMAT) y el Dr. Héctor Sánchez (Instituto de Matemáticas, CU, UNAM)

Superficies, túneles y nudos

Fabiola Manjarrez (Instituto de Matemáticas, Cuernavaca. UNAM)

Un nudo es una curva simple cerrada encajada en el espacio tridimensional. Un problema fundamental de la teoría de nudos es dar una lista completa y sin repeticiones de todos los nudos. Para tal fin se asignan invariantes a los nudos que permiten distinguir un nudo de otro. En esta plática hablaré de dos de ellos: el número de túneles y el género, este último se define a partir de una superficie que se le asocia al nudo. Veremos ejemplos y la interacción entre estos dos invariantes.

Juegos de campo medio

Héctor Sánchez Morgado (Instituto de Matemáticas, CU, UNAM)

El marco de trabajo de campo medio se desarrolló para estudiar sistemas con un número infinito de agentes racionales en competencia, los cuales surgen de forma natural en muchas aplicaciones. En esta plática se presenta una descripción de estos modelos, en particular los juegos de campo medio reducidos, es decir, aquellos que se escriben como el sistema formado por una ecuación de Hamilton-Jacobi y una de transporte o ecuación de Fokker-Planck. Presentamos algunos resultados de existencia y regularidad de soluciones de estos sistemas. Una clase especial de los juegos considerados es equivalente a la ecuación de Euler-Lagrange de un funcional apropiado.

Problemas de salida para algunos procesos estocásticos

Juan Carlos Pardo (Centro de Investigación en Matemáticas)

Los problemas de salida para procesos estocásticos son bastante importantes por sus aplicaciones. Por ejemplo en matemáticas financieras, en problemas de paro óptimo, en modelos biológicos, etc. En esta plática vamos a ver algunos ejemplos de procesos estocásticos para los cuales se puede resolver el problema de salida de forma explícita.

CALIFICACIONES DE LOS CURSOS

Fueron cuatro evaluaciones, dos cada semana y el estudiante podía evaluarse en una cada semana. Los resultados de tres de los cursos se muestran a continuación:

PRIMERA SEMANA

Métricas de Riemann: curvatura y geometrización de espacios

Dr. Jimmy Petean (CIMAT)

Apellidos	Nombre	Calificación (Escala 10 puntos)
Aures Méndez	Carlos Francisco	8.00
Caballero Vázque	Jesús Martín	9.50
Cabria Zambrano	Mónica Lucía	8.00
Cárdenas Hernández	Kendy Gisel	8.00
Castañeda López	Héctor	8.00
Chaves Moreno	Levent Arturo	7.00
Chavez Chang	Cristina Olimpia	9.00
Diaz Calderón	Julio Cesar	8.00
Díaz Vázquez	Julio Francisco	9.00
Fernández Sanz	Carlos Alejandro	9.50
Galdamez Bautista	Irma Yazmin	8.00
García Gallegos	Mónica del Rocío	8.00
Giron Muñoz	Juan Tessez	8.00
Guerrero García	Luis Giovani	8.00
Hernandez Soto	Ana Caren	8.50
Jaquez Prieto	Blanca Olivia	7.00
Jiménez	Ted Augusto	8.00
Latsanich	Adrián	9.00
López Callejas	Carlos	10.00
Lozano Vies	Edgar Agustín	7.00
Luque Álvarez	Karla Paola	8.00
Martinez Galván	Anathiaré	7.50
Martínez	Tobías	8.00
Meza Pérez	Luis Yair	8.00
Montes de Oca Osorio	Rodolfo Emilio	9.50
Navarro Flores	Brenda	8.00
Ordoño Vilca	Devis	7.00
Peralta Álvarez	Cari	8.00
Quevedo Carranza	Billy Othmano	8.00
Ramírez López	Luis Ángel	10.00
Ramírez Moreno	Pedro Ángel	9.00

Ramos Gibrán	Rodrigo Espejo	8.00
Rivera Chacón	Carlos Daniel	8.00
Rodríguez Rodríguez	Miguel Ángel	8.00
Rodríguez Valdés	Luis Gabriel	9.00
Sánchez Gómez	José Ángel	8.00
Solís	Jesús	7.00
Veloso Páez	Edgar Omar	9.00

SEGUNDA SEMANA

Introducción a los procesos estocásticos vía caminatas aleatorias

Gerónimo Uribe (Instituto de Matemáticas, CU. UNAM)

Apellidos	Nombre	Calificación (Escala 13 puntos)
Amézquita	Erik	9.65
Cárdenas	Kendy	4.10
Castañeda	Héctor	3.85
Chaves	Levent Arturo	8.10
Díaz	Julio Francisco	7.45
Espejo	Gibrán	11.00
Galdamez	Irma	7.05
Guerrero	Luis	7.45
Hernández	Ana Caren	7.70
Jaquez	Blanca Olivia	6.90
Jiménez	Ted	5.25
Latsanich	Alan	5.80
López	Carlos	8.70
Lozano	Edgar	6.25
Luque	Paola	5.55
Martínez	Anathiare	4.45
Montes de Oca	Rodolfo	10.40
Navarro	Brenda	6.85
Prado	Miguel Ángel	8.40
Quevedo	Billy	6.75
Radillo	Blanca	10.00
Ramírez	Pedro Ángel	7.25
Rivera	Carlos	7.65
Sánchez	José Ángel	9.00
Téllez	Iván	7.05

Introducción a las Álgebras C*

Maribel Loaiza Leyva (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN)

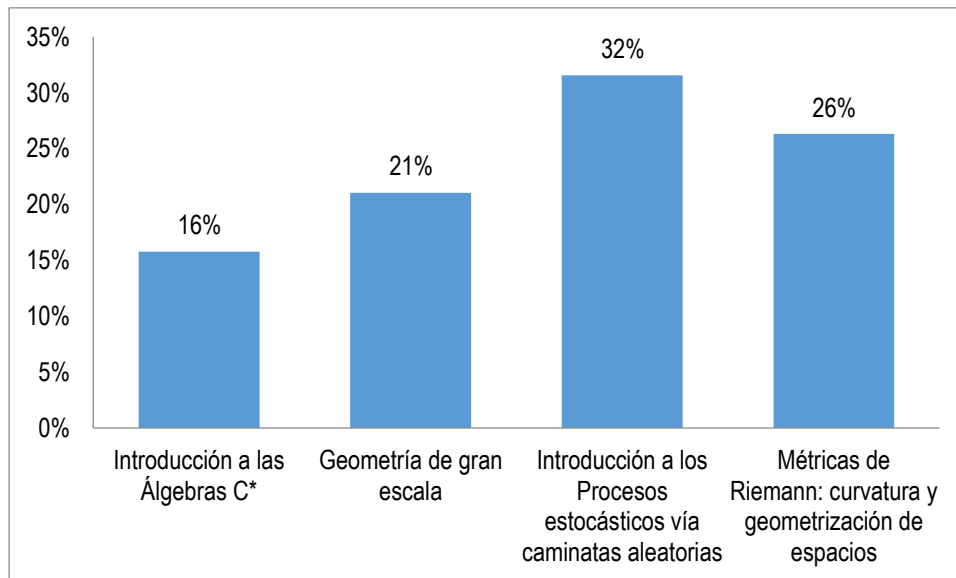
Apellidos	Nombre	Calificación (Escala 10 puntos)
Barei Bueno	Andrés	10.00
Cabría Zambrano	Mónica Lucía	5.00
Chávez C.	Cristina O.	5.00
Díaz Calderón	Julio César	7.50
Fernández Sanz	Carlos Alejandro	9.50
García Gallegos	Mónica del Rocío	10.00
Martínez	Tobías Humberto	9.00
Meza	Luis Yair	5.00
Orduño Vilca	Devis	5.50
Peralta Álvarez	Gari Yamel	10.00
Radillo Murguía	Blanca	5.00
Ramírez López	Luis Ángel	9.00
Robles	Macarena	8.50
Rodríguez R.	Miguel Ángel	10.00
Rodríguez V.	Luis Gabriel	9.50
Sánchez Gómez	José Ángel	9.50
Solís Durán	Jesús Manuel	5.00
Velasco Páez	Edgar Omar	7.50

EVALUACIÓN DE LOS CURSOS, CONFERENCIAS Y LA ESCUELA EMALCA

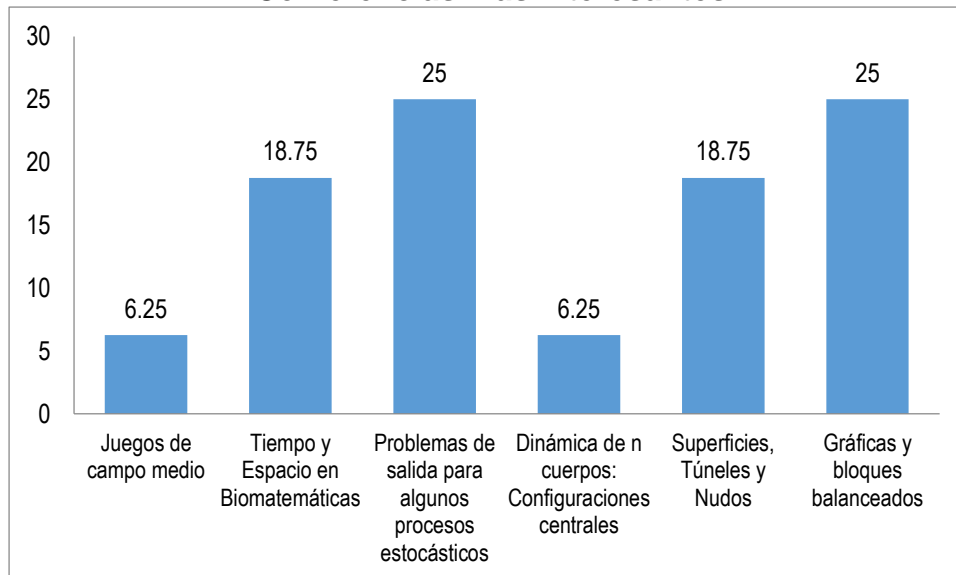
El comité local redactó un documento tipo encuesta, para que los estudiantes pudieran evaluar los cursos, las conferencias, la organización, el hotel y las comidas.

Los siguientes resultados se muestran en porcentajes, según las respuestas recibidas.

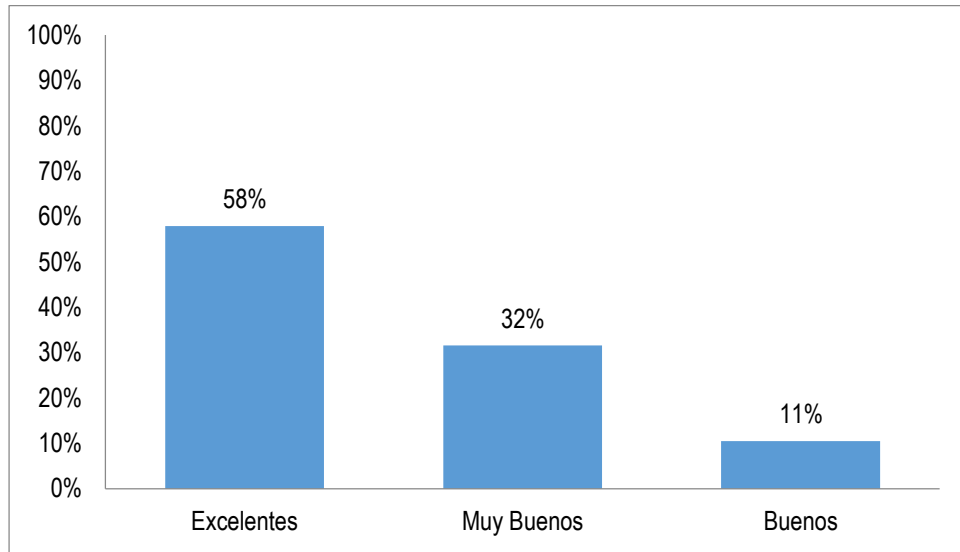
Cursos más interesantes



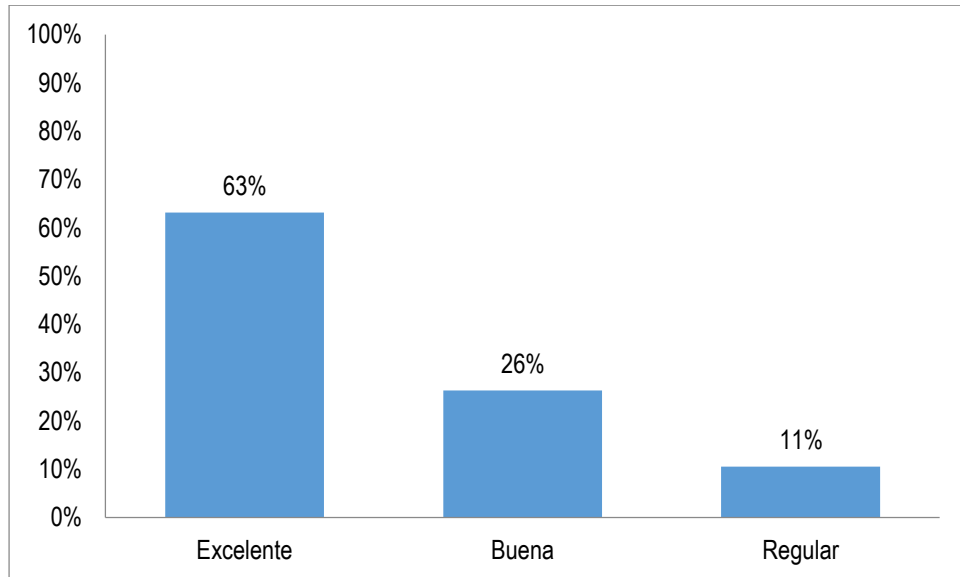
Conferencias más interesantes



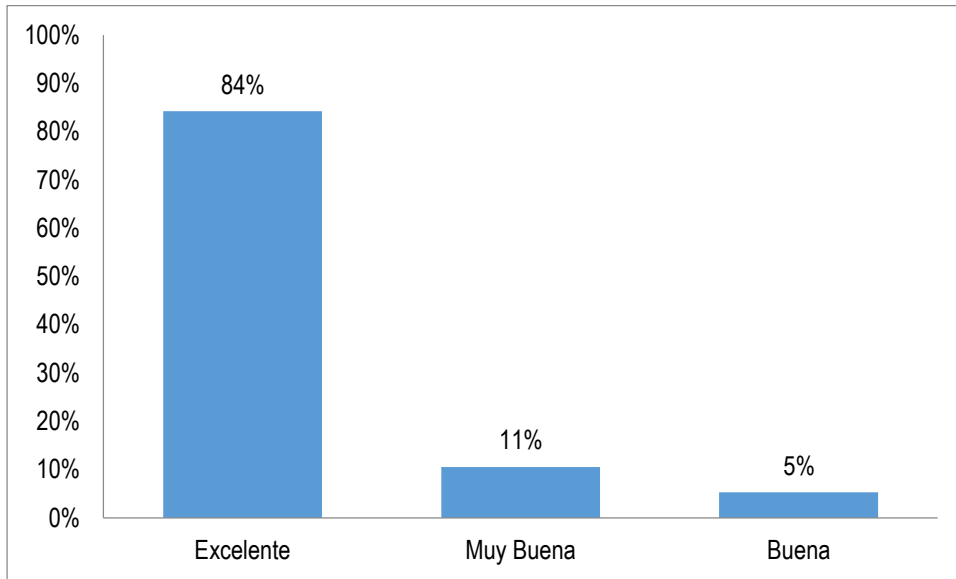
Percepción de los participantes sobre los temas tratados en la EMALCA



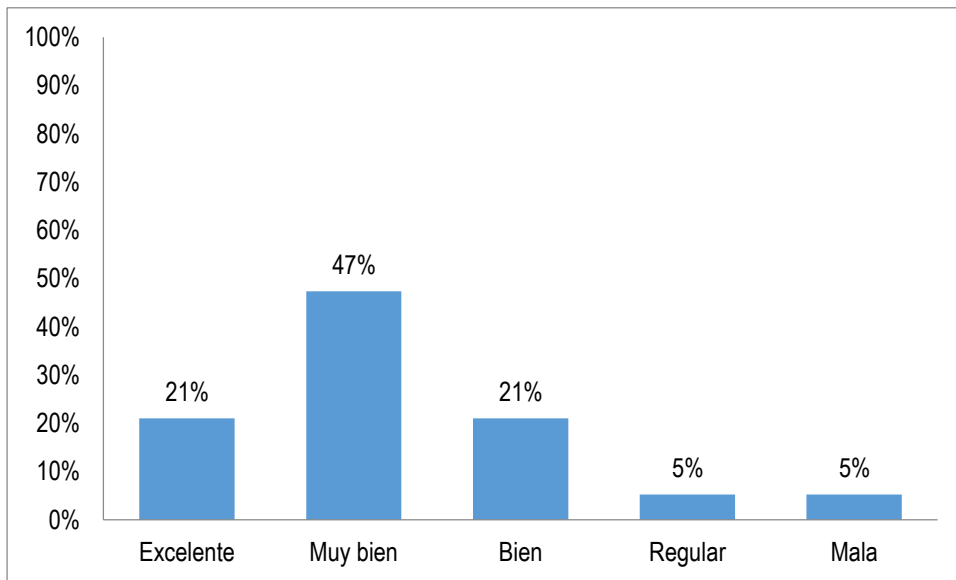
Organización de la EMALCA



Duración de la EMALCA



Comodidad de las salas durante la EMALCA



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo de Casa Matemática Oaxaca, CIMPA, UMALCA, la Sociedad Matemática Mexicana, CONACYT a través de FORDECYT, la UNAM a través del Instituto de Matemáticas y del CIMAT para la realización de la Escuela de Matemáticas de América latina y el Caribe 2016



Guanajuato, Gto., 12 de julio de 2016

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Juan Carlos Pardo Millán". The signature is stylized and cursive.

Dr. Juan Carlos Pardo Millán