Los Axiomas en Geometría

L. del Riego Senior[1] **y**
Yolanda Luna Rivera
Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
lilia@fciencias.uaslp.mx
lunay1@galia.fc.buap.mx

Resumen

El propósito de este artículo es presentar el contexto y la evolución del sistema axiomático propuesto por el gran matemático griego Euclides, utilizando como base su libro I de los Elementos. La visión moderna de axiomas difiere sustancialmente de la que los define como verdades evidentes y sus resultados han tenido un impacto fundamental en muchas disciplinas. Incluimos las implicaciones que esta gran obra de geometría ha tenido sobre la enseñanza de geometría elemental.

1 Introducción

Las matemáticas primitivas empezaron con cálculos matemáticos de números específicos, números especiales como π y procesos particulares aritméticos, geométricos o algebraicos, todo esto apoyado más en el cálculo numérico que en el rigor deductivo, lo cual es una manera distinta de como procedemos hoy día en matemáticas modernas. Véanse por ejemplo las tablas de números pitagóricos contenidas en [5] y las multiplicaciones egipcias descritas por los romanos en [10]. Destacan en este sentido las matemáticas de muchas civilizaciones antiguas, como la babilonia y la egipcia. Mención aparte merece la matemática china y la hindú; sus descubrimientos matemáticos, realizados antes que sus contemporáneos del oeste [11,8] son considerados independientes.

Euclides, quien vivió alrededor del año 300 a.C. en Alejandría es uno de los más prominentes matemáticos de la antigüedad por los **Elementos** que llevan su nombre. La naturaleza de este tratado de matemáticas hace que Euclides sea considerado como uno de los matemáticos más destacados de todos los tiempos. Fue el primero en definir un sistema axiomático el cual consiste en proponer axiomas, los que se utilizan para derivar resultados, llamados teoremas o en el caso de Euclides, proposiciones. Su belleza inherente está en el desarrollo lógico de la geometría, aparte de los resultados que obtuvo. Su mayor contribución fue encontrar y organizar una base común (axiomas) que permitiera demostrar los resultados conocidos en su época, utilizando un razonamiento deductivo.

En este artículo enfatizamos que la pregunta ¿verdad evidente o falsedad?, aplicada por ejemplo a definiciones o a axiomas, no tiene sentido. En un sistema axiomático moderno los axiomas, aplicados a elementos indefinidos, se *escogen* y no se prueban. Utilizaremos como ilustración el sistema axiomático contenido en el libro primero de Euclides. También incluiremos una discusión sobre algunos libros de geometría elemental.

2 Elementos de Euclides, Libro I

Euclides, conocido como “El Padre de la Geometría” fue un matemático griego del período Helenístico que destacó en Alejandría, Egipto, casi con total seguridad durante el reinado de Ptolomeo I (del 323 a.C. al 283 a.C.).

Los Elementos de Euclides están constituídos por 13 libros. En el primero de ellos, el conocimiento geométrico disponible fue organizado sistemáticamente por Euclides. Aunque algunos de los resultados contenidos en los Elementos pueden no ser de su autoría, antes que él las demostraciones distaban mucho de ser como se presentan en esta gran obra.

El libro I consta de las siguientes partes:

1. Definiciones previas.

2. Axiomas o Postulados.

3. Nociones Comunes.

4. Proposiciones o Teoremas.

En seguida, analizaremos cada una de ellas aunque no en ese orden.

[1] Proyecto CONACYT 2005 # 25749: “Estudio de Variedades Diferenciables a través de geodésicas y ramilletes”.

2.1 Definiciones previas

En el libro I Euclides presenta 23 definiciones [4,9]. A continuación presentamos las cuatro que nos parecen de mayor interés.

1: Un punto es aquello que no tiene parte.

2: Una línea es una longitud sin anchura.

4: Una línea recta es aquella que yace por igual respecto de los puntos que están en ella.

23: Las líneas rectas paralelas son líneas rectas que, estando en el mismo plano, se continuan indefinidamente en las dos direcciones y no se cortan en ninguna de las dos direcciones.

Muchos libros de geometría euclidiana, basados en los Elementos, incluyen no solamente la lista completa de definiciones de Euclides, sino que la extienden con algunas más. Un ejemplo es el libro de Wentworth y Smith [15], en cuya Introducción los autores van desde describir el carácter de la Aritmética hasta establecer definiciones como las siguientes:

Definición. Llámese axioma una proposición que siendo "evidente", no necesita demostración.

Definición. Llámese postulado a una proposición cuya verdad, aunque no tenga la evidencia de un axioma, se admite sin demostración.

Es importante mencionar que este proceso no tiene sentido– *todas* las palabras son definibles en base a otras. En la percepción de la geometría euclidiana moderna, no se define nada: se empieza por escoger términos *indefinidos*. Véase la Sección 3. Observemos que tampoco los diccionarios empiezan con una definición primaria, es decir, como base de lo que se definirá después.

Sugerimos al lector interesado consultar los textos de geometría euclidiana [1,3,9,12,13] que contienen el punto de vista moderno de la geometría euclidiana para todos los niveles educativos.

No podemos terminar esta sección sin comentar que tanto el libro de Wentworth y Smith como otros libros de geometría euclidiana adicionan definiciones al trabajo de Euclides, todos en los primeros capítulos. Véase por ejemplo el libro de Baldor [2] y el libro de Seymour [14]. En nuestra opinión, estas obras han ejercido una influencia negativa en la enseñanza de la geometría. Además, en muchos programas de los niveles elementales poco se le dedica a la geometría y usualmente se deja al final del periodo. Con frecuencia los profesores enfrentan la escasez de tiempo para este tema desconocido haciendo que sus estudiantes memoricen al menos una serie de definiciones (incluyendo en algunos casos las de axioma y postulado) y si acaso alcanza el tiempo para estudiar alguna proposición, como la de Pitágoras, la cual no se demuestra. Esta práctica nada tiene que ver con el proceso deductivo.

2.2 Nociones Comunes de Euclides

Euclides presenta las siguientes propiedades, a las cuales llama *nociones comunes*.

1. Cosas iguales a la misma cosa son también iguales entre sí.
2. Si cosas iguales se añaden a cosas iguales, los totales son iguales también.
3. Si iguales se restan de iguales, los restos son iguales.
4. Cosas que coinciden con una tercera son iguales entre sí.
5. El todo es mayor que cualquiera de sus partes.

Es importante mencionar que en algunos contextos la noción común 5 no se cumple, por ejemplo:

Galileo (Pisa, 15 de febrero de 1564 - Florencia, 8 de enero de 1642) se percató de que de todos los números naturales $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \ldots\}$, algunos tienen la propiedad de ser un cuadrado perfecto $\{1, 4, 9, \ldots\}$ mientras que otros no lo son. Por ello, el conjunto de todos los números en $\mathbb{N}$, incluyendo tanto a los cuadrados como a los no cuadrados, debería ser mayor que el conjunto de los cuadrados. Sin embargo, por cada cuadrado hay exactamente un número natural que es su raíz cuadrada, y por cada número natural hay exactamente un cuadrado. Así pues, no puede haber más de un tipo que de otro. En cuanto a número de elementos, $\mathbb{N}$ y $\{1, 4, 9, \ldots\}$ son "iguales". Nótese que se trata de conjuntos infinitos.

2.3 Postulados

Empezaremos por recalcar que el que los postulados de Euclides estuvieran incompletos y que algunas demostraciones estuvieran incorrectas no demerita el trabajo realizado por este gran matemático griego. Además, en los textos modernos ya no se hace diferencia entre las nociones de Axioma y Postulado; ambos se consideran sinónimos.

Los 5 postulados o axiomas de Euclides resultan muy conocidos, y cumplen las propiedades que ahora se sabe debe cumplir cualquier sistema axiomático. Véase por ejemplo [6], en los dos primeros capítulos. El proceso histórico de reconocimiento de la independencia en particular del V Postulado duró 22 siglos. Fue hasta el siglo XIX cuando con los trabajos de los distinguidos matemáticos Bolyai, Gauss y Lobachevsky, finalmente se demostró que el V postulado, también conocido como Postulado de las Paralelas, es independiente de los 4 primeros postulados, [12, capítulos 24-26]. Después de estos descubrimientos, Hilbert realizó una reformulación de la geometría euclidiana, completando los axiomas y cambiando algunas demostraciones que estaban incorrectas. Posteriormente Birkhoff dio una formulación en términos de métrica que parece ser más natural para los estudiantes de esta época. Los dos conjuntos de postulados aparecen en [4], como apéndices. Hay varios textos modernos de geometría euclidiana con la formulación de Birkhoff. Algunos de estos son [1,3,12,13].

Una manera de concebir los sistemas axiomáticos, es relacionando los axiomas o postulados con “reglas del juego”. Sabemos que existen distintos juegos de barajas o cartas. Los distintos juegos ponen reglas sobre el número de cartas que se reparten, así como sobre hasta cuántas cartas y cuántas veces se pueden descartar barajas o el número mínimo y máximo de jugadores, etcétera. Estas reglas no tienen nada que ver con la evidencia y son de hecho los postulados para un determinado juego. Se enuncian de manera clara al empezar y lo interesante es después jugar de acuerdo a esas reglas. No resulta mejor el juego de póquer que “el juego de 21”, en las que no se reparte ni siquiera el mismo número de cartas al inicio del juego.

Toda la matemática y en particular la geometría está axiomatizada de esta manera, aunque a veces no aparece de forma evidente. Lo interesante es después “jugar” con estos postulados obteniendo consecuencias, que llamamos lemas, proposiciones o teoremas. Lo que desarrolla Euclides es la llamada Geometría Euclidiana.

2.4 Proposiciones

Otro aspecto notable de los Elementos es que Euclides empezó a demostrar sus proposiciones utilizando de manera consecutiva los Postulados. Por ejemplo, las primeras 28 proposiciones son consecuencia de los primeros 4 Postulados de Euclides. Algunos de los famosos resultados no forman parte de esta lista. Un ejemplo es la proposición 32, ya antes conocida por Aristóteles

> **Proposición 32.** La suma de la medida de los ángulos internos de cualquier triángulo es de 180^o o equivalentemente π radianes.

Otro resultado que no está en la lista de los primeros 28, es el famoso Teorema de Pitágoras

> **Proposición 47.** En los triángulos rectángulos el cuadrado del lado opuesto al ángulo recto es igual a la suma de los cuadrados de los lados que comprenden el ángulo recto,

así como el teorema inverso

> **Proposición 48.** Si en un triángulo el cuadrado de uno de los lados es igual a la suma de los cuadrados de los dos lados restantes, el ángulo comprendido por esos dos lados restantes del triángulo es recto.

Tampoco están en la lista de las primeras 28 proposiciones las relativas a la semejanza de triángulos. Todas ellas son consecuencia o son equivalentes al V Postulado de Euclides. Esto significa que si conservamos los axiomas de la geometría euclidiana, con excepción del V Postulado el cual reemplazamos por otro no equivalente, como es el caso de la llamada geometría hiperbólica, **no podemos** utilizar las tres proposiciones anteriores, pero podemos utilizar las primeras 28 proposiciones euclidianas, que no dependen del postulado de las paralelas.

3 Geometría Euclidiana Moderna

En el siguiente paso histórico del desarrollo de la geometría tenemos una idea más precisa de lo que es la geometría:

> *La geometría es la rama de la matemática que estudia idealizaciones del espacio: puntos, rectas, planos, polígonos, poliedros, curvas, superficies, etc., que se denominan* ***términos indefinidos*** *o* ***términos primitivos****. Son los postulados o axiomas los que determinan las relaciones que se tienen entre estos términos indefinidos y, con esta información se “hace geometría”, demostrando teoremas, proposiciones, etcétera.*

En relación a los postulados ahora podemos decir que no existe *a priori* un conjunto de postulados que sea “mejor” o más “evidente” que otro, así como tampoco es mejor considerar a $\mathbb{R}^2$ como espacio vectorial sobre $\mathbb{R}$ que como grupo o campo. Algunos estudiantes de matemáticas razonan sobre la naturaleza de las estructuras de algunos espacios conocidos, pensando si existe una estructura primitiva. Si en el estudio que nos proponemos, utilizamos una determinada estructura de $\mathbb{R}^2$, debemos prefijar como axiomas sobre los términos indefinidos que se seleccionan.

Bilbiografía

1. Nathan Altshiller Court, *College Geometry*, Barnes & Noble, 1969.
2. J.A. Baldor, *Geometría Plana y del Espacio*, Publicación Cultural, México, 1984.
3. Stanley Clemens, Phares G. O'Daffer, Thomas Cooney, *Geometry: an investigative approach*, Addison Wesley, 1968.
4. Howard Eves, *Estudio de las Geometrías*, Vol I, U.T.E. H.A., México, 1969.
5. Howard Eves, *Introduction to the History of Mathematics*, 6th. ed., Saunders College, Philadelphia, 1990.
6. David Gans, *An introduction to Non-Euclidean Geometry*, Academic Press, 1973.
7. C.F. Gauss , *Disquisitiones generales circa superficies curvas*, 1828.
8. R C Gupta, A bibliography of selected Sanskrit and allied works on Indian mathematics and mathematical astronomy, Ganita Bharati **3** (3-4) (1981), 86-102.
9. T. L. Heath, *The thirteen books of Euclid's Elements*, Cambridge University Press,Cambridge, 1908.
10. http://members.aol.com/bbyars1/first.html .
11. J-C Martzloff, A history of Chinese mathematics *Berlin-Heidelberg*, 1997.

12. Edwin Moise, *Geometría elemental desde un punto de vista avanzado*, CECSA, México, 1976.

13. D. Pedoe, *Geometry, a Comprehensive Course*, Dover, New York, 1988.

14. F. Eugene Seymour- Paul James Smith, *Plane Geometry*, The Macmillan Company, 1949.

15. Jorge Wentworth y David Eugenio Smith, *Geometría Plana y del Espacio*, 10^a Edicón, Ed. Porrúa, México, 1981.

Resultados de los jóvenes mexicanos en la 50ª Olimpiada Internacional de Matemáticas

Radmila Bulajich
Presidenta del Comité de la Olimpiada Matemática Mexicana

Del 10 al 22 de julio, en Bremen, Alemania, se llevó a cabo la 50ª Olimpiada Internacional de Matemáticas (IMO), con la participación de 104 países, de los cinco continentes. Los días de examen fueron 15 y 16 de julio. En esta ocasión hubo una celebración especial por el 50º aniversario de la IMO.

¡Todo un día de festejos!

Los jóvenes participantes tuvieron la oportunidad de escuchar interesantes conferencias y conversar con tres ganadores de la medalla Fields y con un nuevo candidato a obtener la presea, todos ellos ex-olímpicos. La medalla Fields es el premio más importante que puede recibir un matemático por sus contribuciones en esta disciplina. Se contó con la presencia de otros ganadores de olimpiadas anteriores que se encuentran en el Salón de la Fama en la página oficial de la IMO. Para más información puede consultar la página
`http://www.imo-official.org.`

La Olimpiada Internacional de Matemáticas (IMO) es la competencia mundial de matemáticas más importante a nivel mundial. En ella participan países de los cinco continentes y está pensada para alumnos inscritos en los niveles medio básico o medio superior.

El objetivo principal de las Olimpiadas de Matemáticas, en cualquiera de sus versiones: nacional, regional o internacional, es crear y promover el interés de los jóvenes por las Matemáticas para impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los respectivos países. Este objetivo se pretende alcanzar enfrentando a los estudiantes a problemas que requieren para su solución, además de esfuerzo, una buena dosis de creatividad, imaginación e ingenio. Cabe mencionar que los problemas de olimpiadas de matemáticas no son los problemas a los que un alumno se enfrenta dentro del aula, pero se mantienen dentro del ámbito de los temas de matemáticas de la educación media básica y media superior, tales como Geometría, Teoría de Números (aritmética), Combinatoria y Algebra.

El concurso se realiza en dos sesiones, de cuatro horas y media, en cada una de las cuales los estudiantes se enfrentan a un examen escrito consistente de tres problemas. Estos exámenes son calificados por el Jurado constituido por los jefes de delegación, profesores del país sede y miembros del tribunal internacional. La idea en este tipo de concursos es premiar a aproximadamente la mitad de los participantes, repartiendo las medallas de la siguiente forma: una doceava parte obtiene medalla de oro, dos doceavas partes obtienen medalla de plata y finalmente tres doceavas partes obtienen medalla de bronce.

El equipo mexicano estuvo integrado por los alumnos:
Flavio Hernández González, de Aguascalientes;
Manuel Guillermo López Buenfil, de Chihuahua;
Luis Ángel Isaías Castellanos, de Colima;
César Bibiano Velasco, de Morelos;
César Ernesto Rodríguez Angón, del Distrito Federal y
Erik Alejandro Gallegos Baños, de Oaxaca.

Los alumnos, Manuel Guillermo, César Bibiano y Erik Alejandro obtuvieron medalla de bronce y, Flavio obtuvo mención honorífica.

Para mayores informes véase la página de internet
`http://www.imo-2008.com`

Resultados de la delegación mexicana en la 24ª Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas, Celebrada en Querétaro, Querétaro

MATEMÁTICAS

Radmila Bulajich
Presidenta del Comité de la Olimpiada Iberoamericana de Matemática

México fue sede de la 24ª Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas (OIM), con la participación de 21 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Puerto Rico, Uruguay y Venezuela. El certamen se llevó a cabo del 17 al 27 de septiembre en la ciudad de Querétaro.

El objetivo fundamental de las Olimpiadas de Matemáticas, en cualquiera de sus versiones: estatal, nacional o internacional, es crear y promover el interés por las Matemáticas para impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas es una competencia pensada para alumnos inscritos en los niveles medio básico o medio superior. El concurso se realiza en dos sesiones de cuatro horas y media cada una. En cada una de ellas los estudiantes se enfrentan a un examen escrito que consiste de tres problemas.

En esta ocasión el equipo mexicano estuvo integrado por los alumnos:

Manuel Guillermo López Buenfil (Chihuahua);

César Bibiano Velasco (Morelos);

Daniel Perales Anaya (Morelos);

Erik Alejandro Gallegos Baños (Oaxaca).

Manuel Guillermo obtuvo medalla de oro, Daniel y Erik obtuvieron medalla de plata y César obtuvo una mención honorífica.

Para mayores informes ver
`http://www.omm.unam.mx`

SMM

Dr. Peter Seibert Kopp

Nacido en Alemania el 13 de abril de 1927, falleció el 13 de agosto de 2009. El Dr. Seibert realizó sus estudios universitarios en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Munich en donde obtuvo el grado de doctor en 1950. Su postdoctorado lo realizó en la Escuela Politécnica Federal de Suiza, Zurich. En el año 2000 recibió la distinción de Renovación de grado de doctor ("Doctorado de Oro") por la Universidad Munich.

Colaboró como profesor e investigador en las universidades de Giessen 1950-1951, Wuerzburg 1951-1956; Research Institute for Advanced Studies (RIAS), Baltimore, USA 1958-1963; Notre Dame, USA 1962; CINVESTAV-IPN, México 1963-1964; Yale, USA 1964-1965; Brown, USA 1965; ESFM-IPN, México 1966-1971; Católica de Chile (Santiago) 1971-1975; Simón Bolívar, Venezuela (Caracas) 1975-1978; Lisandro Alvarado, Venezuela (Barquisimeto) 1978-1985; y desde 1987 en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, donde permaneció por el resto de su actividad profesional.

Sus líneas de investigación fueron Funciones de Variable Compleja, Métodos Matemáticos de Teoría de Control y Teoría de Estabilidad en Sistemas.

Profesor incansable, continuó su producción académica hasta el último instante de su vida. Descanse en paz.

Alberto García Aguilar

(1960 –2009)

El maestro Alberto García Aguilar nació en Valparaíso, Zacatecas el 4 de septiembre de 1960 y falleció el 17 de septiembre de 2009. Cursó en su tierra natal la instrucción elemental, pasando luego a la Universidad Autónoma de Zacatecas para cursar la preparatoria. Licenciado en Física por la Universidad Autónoma de Nuevo León (1985), Maestro en Ciencias en Geofísica por el CICESE de Ensenada, Baja California (1988), donde concluye los créditos del doctorado en Geofísica Aplicada (1990).

Fungió como docente investigador en la Unidad Académica de Matemáticas de la UAZ desde 1994, siendo cofundador del Laboratorio de Estadística y Matemática Aplicada (LEMA) en 2001, del cual fue coordinador hasta 2008. A su fallecimiento había cumplido un año como Delegado Estatal de la Olimpiada Nacional de Matemáticas y Delegado por la Unidad Académica en el Sindicato del Personal Académico de la UAZ (SPAUAZ). Ocupó diversos cargos desde 1993 en SEDESOL, SIVILLA y SEMARNAP. Autor de diversas publicaciones sobre la estadística de los procesos electorales y responsable de proyectos de vinculación con el sector productivo y social. Compañero incansable y profesor apreciado, Descanse en paz.

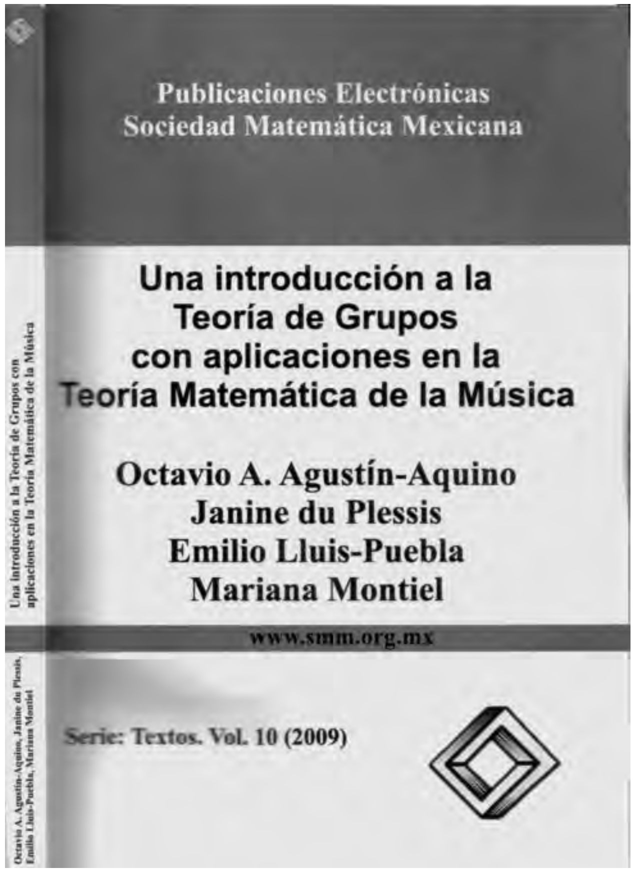
I Reunión conjunta norteamericana de matemáticas aplicadas e industriales

Palacio de Minería

Invierno de 2010

en México, D. F.

Reseña



Una introducción a la Teoría de Grupos con aplicaciones en la Teoría Matemática de la Música

Octavio A. Agustín-Aquino
Universidad Nacional Autónoma de México
Janine du Plessis
Georgia State University
Emilio Lluis-Puebla
Universidad Nacional Autónoma de México
Mariana Montiel-Hernández
Georgia State University

Publicaciones Electrónicas. Serie: Textos. Vol. 10. (2009)
Sociedad Matemática Mexicana.

ISBN: 968-9161-37-7 (versión en línea), 968-9161-36-9 (versión en papel), 968-9161-38-5 (versión en CD)

El éxito de la Teoría de Grupos es impresionante y extraordinario. Es quizás, la rama más poderosa e influyente de toda la Matemática. Influye en casi todas las disciplinas científicas, artísticas (en particular en la Música) y en la propia Matemática de una manera fundamental. El concepto de estructura y los relacionados con éste, como el de isomorfismo, juegan un papel decisivo en la Matemática actual. Este texto está basado en el de "Teoría de Grupos: un primer curso" de Emilio Lluis-Puebla publicado en esta misma serie y contiene el material correspondiente al curso sobre la materia que se imparte en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, aunado a material optativo introductorio a un curso básico de la Teoría Matemática de la Música.

Este texto sigue el enfoque de los otros textos de Emilio Lluis-Puebla sobre Álgebra Lineal y Álgebra Homológica. En él se escogió una presentación moderna donde se introduce el lenguaje de diagramas conmutativos y propiedades universales, tan requerido en la matemática actual así como en la Física y en la Ciencia de la Computación, entre otras disciplinas.

El texto consta de cuatro capítulos. Cada sección contiene una serie de problemas que se resuelven con creatividad utilizando el material expuesto, mismos que constituyen una parte fundamental del texto. Tienen también como finalidad, la de permitirle al estudiante redactar matemática. A lo largo de los primeros tres capítulos se incluyen interesantes ejemplos representativos (no numerados) de las aplicaciones de la Teoría de Grupos a Teoría Matemática de la Música, para estudiantes que tienen ya un conocimiento de la Teoría Musical.

En el Capítulo IV se exponen con todo detalle algunas aplicaciones de la Teoría de Grupos a la Teoría Musical. Se explican algunos aspectos básicos de la Teoría Matemática de la Música y, en el proceso, se pretende dar elementos a lectores de diversos antecedentes, tanto en la Matemática como en la Música. Por este motivo los ejemplos siguen de algunos aspectos teóricos sobresalientes de los capítulos previos; los aspectos y términos musicales son introducidos conforme se van necesitando para que un lector sin formación musical pueda entender la esencia de cómo la Teoría de Grupos es empleada para explicar ciertas relaciones musicales ya establecidas. Asimismo, para el lector con conocimiento de la Teoría Musical, este capítulo provee elementos concretos, así como motivación, para comenzar a comprender la Teoría Matemática de Grupos.

Hemos decidido incluir este segundo texto dentro de las Publicaciones Electrónicas de la Sociedad Matemática Mexicana con el ánimo de predicar con el ejemplo y mostrar la confianza que tenemos en este tipo de publicación.

Las Publicaciones Electrónicas de la Sociedad Matemática Mexicana constituyen una biblioteca de libre acceso para toda la comunidad matemática del país y del mundo. Consta de cuatro series: Textos, Memorias, Divulgación y Cursos.

Los libros son de libre acceso en línea pero también pueden adquirirse por solicitud en dos versiones: en papel con cubierta plastificada y en CD.

La serie Textos consta de dos tipos de libros: por un lado, libros de texto nuevos escritos expresamente para este medio y por otro, libros que han sido utilizados por generaciones durante años y que terminaron su venta por otras casas editoras.

La serie Memorias deja establecido por escrito los trabajos presentados en las diversas reuniones matemáticas, en especial donde la Sociedad Matemática Mexicana tiene presencia.

La serie Divulgación consiste de una colección de libros para motivar a niños, jóvenes y adultos a estudiar y apreciar la Matemática y su comunidad. También incluye libros de difusión de la Matemática de todos los niveles para estudiantes y profesores de Matemática.

La serie Cursos desea presentar diversos cursos que se hayan realizado en los Congresos de la Sociedad u otras reuniones.

Es de hacer notar que las Publicaciones Electrónicas de la Sociedad Matemática Mexicana no le generan ningún gasto a nuestra Sociedad. Son autosuficientes y proporcionan un servicio a la comunidad (matemática en particular) de todo el mundo.

La Sociedad Matemática Mexicana conjuntamente con la generosidad de los autores ofrecen un regalo a la comunidad matemática y público en general, de cualquier parte del planeta, el cual contribuye a la formación de la cultura científica. Basta con que el lector se conecte a la página en internet de la Sociedad Matemática Mexicana www.smm.org.mx y acceda a las Publicaciones Electrónicas.

Octavio A. Agustín-Aquino
Universidad Nacional Autónoma de México
Janine du Plessis
Georgia State University
Emilio Lluis-Puebla
Universidad Nacional Autónoma de México
Mariana Montiel-Hernández
Georgia State University

INVITACION

Se invita a la comunidad matemática a publicar en la Carta Informativa de la Sociedad Matemática Mexicana, anuncios de reuniones académicas como son congresos, coloquios, jornadas y en general de acontecimientos del medio matemático. También se aceptan anuncios de concursos o reseñas de libros.

La Carta Informativa además publica artículos de divulgación de matemáticas, dirigidos a matemáticos y profesores de matemáticas. Las propuestas de artículos de preferencia deberán estar escritos en LaTeX, pero también se aceptan en Word. Los archivos de imágenes pueden ser en cualquier formato, pero con la mejor resolución posible, sobre todo si se trata de fotografías.

Favor de enviar las propuestas a la dirección electrónica arivera@cinvestav.mx, indicando en el asunto que es una solicitud para la Carta Informativa.

Los editores

CARTA INFORMATIVA
SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA
Número 62,
Octubre de 2009

Publicación de la
Sociedad Matemática Mexicana, A.C.
Apartado Postal 70-450,
04510 México, D.F.
Tel. (55) 5747-3800 ext. 6414
smm@smm.org.mx

COLABORADORES
Rosa María García Méndez

DISEÑO
Daniel Espinosa Pérez

IMPRESIÓN
S y G editores, SA de CV
Tels. 5619-5293 / 5617-5610
sygeditores@cablevision.net.mx

PORTADA
Ganadores de la Olimpiada ???