

Índice

Editorial

Editorial.....	2
Agradecimientos.....	2

Ludoteca espiriforme

El cerdito.....	12
Saltos en el tiempo.....	12
¿Cuál de las siguientes figuras sobra en la serie?.....	13
Secuencia de flechas.....	35
Ecuación diofántica kilométrica.....	35
Suceso periódico.....	35
El castillo encantado.....	46
Chiste.....	46

Epístola de la ciencia

El desconocido mundo de la matemática II. (Segunda de tres partes).....	6
<i>Emilio Lluís-Puebla.</i>	
Sobre el Teorema de Wilson.....	17
<i>Marcela González Peláez</i>	
En busca del modelo.....	30
<i>Ricardo Chávez Barajas</i>	

Reloj o perfecta sincronía

¿Prediciendo el futuro?.....	3
<i>Jesús Puente Arrubarrena</i>	

Gan Eden.....	14
<i>Isaac Baley</i>	

Estudio del crecimiento demográfico en México de la teoría del caos.....	24
<i>Alejandro Morales Borja</i>	

De la música y el arte del caos.....	37
--------------------------------------	----

Un paseo por el quéhacer

International conference on topological algebras and applications.....	47
--	----

XXXVIII Congreso nacional de la sociedad matemática mexicana.....	47
---	----

Instrucciones para subir una escalera.....	48
<i>Julio Cortázar</i>	

Consejo Académico
Claudia Gómez Wulschner
Mauricio López Noriega
Gustavo Preciado Rosas

Consejo Editorial

Director
Ricardo A. Gallardo Palacios

Secretario
Daniel Alejandro García Ulloa

Administración
Verenice Amante Díaz

Relaciones Públicas
Eric Arteaga Sanchez
Leobardo Torres Tapia
Alina Chávez Villa

Edición
Alicia de Jesús Lara Méndez
Susana Calderón Zavala
Federico H. Castro Ochoa
Boris Méndez Rhi
Rebecca Farrugia Fuentes

Patrocinios
Erika Pérez Toral
Nallely Cárdenas Pérez

Publicidad
Amín Vera Cerda

Sección "Ludoteca espiriforme"
Arelly Franco Moctezuma

Informática
Arturo Victoria Trejo

Editorial

Misión

Laberintos e infinitos, revista de divulgación matemática conformada por alumnos del Instituto Tecnológico Autónomo de México, tiene como propósito ser el medio que facilite el acercamiento entre la matemática y el sector educativo de nivel superior y medio superior. Mediante publicaciones trimestrales Laberintos e infinitos busca proveer un vínculo claro y asequible con el objetivo de vivificar el interés por la lectura y, más aún, brindar un espacio abierto a todas aquellas personas con deseos de aportar al conocimiento matemático.

Agradecemos especialmente . . .

A Andrea del Castillo por su apoyo en el departamento de publicidad.

A Adrián Pok Manero D'Herrera por su labor en el departamento de edición.

A todos los participantes en la rifa realizada en verano de 2005.

A Phi, por su invitación a la XV Semana de Matemáticas Aplicadas y su apoyo para la publicación de este número

<http://laberintos.itam.mx>

laberintoseinfinitos@yahoo.com.mx

En la portada: *fractal de Julien Clinton Sprott*

Professor of Physics

University of Wisconsin

Se terminó de imprimir en Otoño de 2005, en la imprenta:

I. M. Impresores S. A. de C. V.

Andrés Molina Enríquez 825, Col. San Andrés Tepetitlan, Iztapalapa, C. P. 09440.

El tiraje fue de 2000 ejemplares.

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de cualquier artículo o imagen sin la autorización del Consejo Editorial. Los artículos son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente el punto de vista del Consejo Editorial.

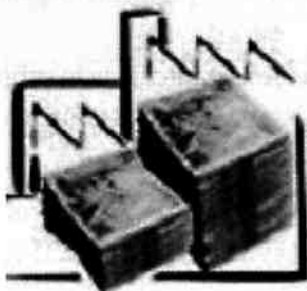
Esta revista es gratuita y se publica trimestralmente.

¿Prediciendo el futuro?

Jesús Puente Arrubarrena
Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, ITAM
Segundo lugar en el concurso
jparrubarrena@yahoo.com

Es sábado en la mañana, te conectas a Internet para checar tu correo electrónico como es usual, y entre spam y uno que otro mensaje importante hay un correo un poco diferente de parte de una compañía llamada SoccerDoc.com. Siendo tú un aficionado curioso, abres el mail y después de la usual palabrería hallas un trozo de información que podría valer la pena: "El día de mañana Santos vencerá al Atlante". Increíblemente prosigues con tus actividades sabatinas. El domingo Santos gana contra el Atlante 2-0.

El siguiente fin de semana la historia se repite: "El día de mañana el Puebla vencerá a los Tecos" lees el sábado. Y se cumple un día después. Los siguientes cuatro fines de semana recibes pronósticos deportivos que resultan ser ciertos uno tras otro. La final se acerca, es el clásico de clásicos, estás ansioso por encontrar el mail que predice el futuro y tienes varios amigos dispuestos a apostar. El sábado anterior a la final recibes el mail, pero esta vez hay una frase distinta: "SoccerDoc.com le ofrece el pronóstico de la final por solo 100 pesos, para pagar siga el siguiente enlace con la información de su tarjeta de crédito...". De cierto modo esperabas que esto pasara. Nadie que conozca el futuro o tenga herramientas tan confiables para predecirlo sin error seis veces consecutivas se pone a regalar esa información nada más así. De cualquier forma eres afortunado, tienes la oportunidad de conocer quién será el campeón por sólo 100 pesos. Es un negocio con futuro, lo piensas unos minutos, te metes a la página y pagas. Unos instantes después recibes el correo en tu cuenta, lo abres y ves el resultado. ¡Listo para apostar! Llamas a tus amigos y empiezas a hacer dinero con la información.



4783527350981426893456372829648567585959733420928634530394857612325347756503937612345678909876543213425643993847565757511980964554685959

Al día siguiente estás tan feliz con tu dinero y tan seguro del resultado que ni siquiera ves el partido. ¿Para qué verlo si ya conoces el resultado? Mejor ir planeando las próximas vacaciones, fruto de un esfuerzo intelectual intenso como el del día anterior.

Mientras fantaseas con Cancún, oyes el teléfono sonar. Es Pepe, y quiere... ¡Que le pagues! ¡¿Que pasó?! Hablas con él mientras verificas el resultado en la web (tienes Internet por cable), verificas el mail que compraste y, en efecto, esta vez el pronóstico fue erróneo. Eres víctima del Teorema Fundamental de Murphy. Ahora sólo puedes pensar en la cola de gente que va a cobrarte y cuánto tendrás que trabajar, verdadero trabajo esta vez, para pagarle a Gerardo, Miguel, Alicia y Edgardo. ¡¿Cómo pudo ser?!

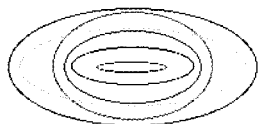
Bien, esta es la parte de la historia que nunca te imaginaste.

Un señor, a quien llamaremos \$ (me pareció que usar otra letra sería ensuciar su reputación ...la de la letra), director general, tesorero, secretario y webmaster de SoccerDoc.com, con oficinas en Zikinia la Vieja tuvo una idea brillante. Consiguió una lista de 64,000 aficionados al fútbol como tú. En la mañana del primer sábado en que recibiste el pronóstico, \$ escribió un mail a 32,000 personas de la lista diciendo que iba a ganar el Santos, y un mail a las otras 32,000 personas diciendo que iba a ganar el Atlante. El sábado siguiente, dado que ganó el Santos. \$ borra de su lista las 32,000 personas a quienes envió el "pronóstico" errado, y escribe a 16,000 personas (de las 32,000 que quedan en la lista) que iban a ganar los Tecos, y al resto les escribe diciendo que ganaría el Puebla. Una vez que vio el resultado, \$ borra los 16,000 a quienes dio información incorrecta y procede a escribir a 8,000 creyentes, prediciendo un ganador y a los otros 8,000 lo contrario. \$ continúa haciendo esto otras 3 veces e independientemente de los resultados, él tendrá al final del proceso 1,000 personas a quienes habrá enviado "pronósticos" acertados durante 6 semanas, así que les escribe a esas 1,000 personas diciendo que si quieren conocer el resultado de la final paguen 100 pesos.

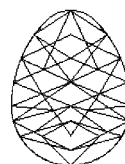
Supongamos que la mitad de la gente se impresiona lo suficiente para pagarle por el resultado, entonces \$ cobra $500 \times 100 = 50,000$ pesos y manda cualquier resultado a sus "clientes" (incluso podría escribir a 500 diciendo algo y a los otros 500 diciendo lo contrario para seguir explotando el negocio que inventó).

Así pues, el ser literalmente tranzado te parece ahora claro y distinto.

Mi objetivo es mostrarte que no es difícil parecer una especie de mago o vidente en una sociedad tan grande como la nuestra. Como hizo el señor \$ han hecho otros tantos desde hace mucho tiempo, de modo que hay que ser cuidadosos con la información que recibimos y saber de donde proviene, sobretodo nunca perder nuestra mejor herramienta, la razón. Las matemáticas juegan un papel fundamental en el desarrollo de la razón pues nos enseñan a cuestionar la validez de nuestros razonamientos y también la de los ajenos, de este modo será más difícil que alguien se aproveche de nuestra ingenuidad.



II Concurso de Ensayo de Matemáticas Aplicadas



Les agradecemos su participación en el II Concurso de Ensayo de Matemáticas Aplicadas.

Los ganadores fueron:

Primer lugar:

(Vacio)

Segundo lugar:

¿Prediciendo el futuro?
por Jesús PuenteArrubarrena.

Tercer lugar:

Gan Eden
por Isaac Baley Gaytán

Esperamos su participación en el siguiente
Concurso de Ensayo.

¡FELICIDADES A LOS GANADORES!

El desconocido mundo de la matemática II

Segunda de tres partes

Emilio Lluis-Puebla
Departamento de Matemática

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional Autónoma de México

www.EmilioLluis.org

*La Matemática es una de las Bellas Artes,
la más pura de ellas,
que tiene el don de ser
la más precisa
y la precisión de las Ciencias.*

E. Lluis-Puebla.

¿Qué es la investigación matemática?

Existen aspectos contrastantes y alternativas dentro de la investigación matemática. A continuación veamos algunos.

Existen diferencias entre lo que realiza un matemático puro y uno aplicado, aunque existe también una interrelación entre las dos.

En cuanto a la Matemática Pura, está la alternativa acerca de la teoría matemática y la resolución de problemas. Existe una gran variedad de problemas; si algunos de ellos se pueden resolver mediante argumentos ingeniosos de una manera parecida, entonces decimos que tenemos un método para resolverlos; y si éstos son muchos; entonces decimos que tenemos una “teoría matemática”. Así se evoluciona, de una colección de problemas a una “teoría”, la cual difiere del concepto que de ella se tiene en otras disciplinas científicas.



La Matemática es una actividad humana y por ende, hay que poderla transmitir a las generaciones siguientes, por lo cual se organiza sistemáticamente para que los que la estudien lo hagan de la manera menos dolorosa posible.

Ésta es la forma básica de lo que es una Teoría Matemática.

4783527350981426893456372829648567585959733420928634530394857612325347756503937612345678909876543213425643993847565757511980964554685959

Poincaré decía que una casa está hecha de ladrillos, pero que los ladrillos por sí solos están lejos de ser una casa.

Formalismo y rigor matemáticos.

Hay una distinción entre formalismo y rigor matemáticos:

En la Matemática formal, uno crea matemática sin preguntarse demasiado acerca del significado, mientras ésta dé el resultado correcto. Uno sigue adelante sin preocuparse demasiado por el rigor matemático esperando que en el futuro éste sea provisto.

La Matemática, hay que insistirlo para no perderlo de vista, es esencialmente una actividad humana y nuestra meta no solamente es inventarla sino trasmitirla. Así, el rigor matemático debe existir. Si no se tienen bases sólidas, cualquier construcción basada en ellas podría caer.

Existen matemáticos que se especializan lo más profundamente posible en un área o campo; y otros que adquieren una gran cultura matemática, tan amplia como sea posible. Los dos tipos de matemáticos son necesarios.

Sin embargo, muchos recomendamos a los jóvenes que comiencen por obtener una cultura matemática, lo más amplia posible, y luego sumergirse en un tema. Esto es debido a que la esencia de la Matemática es la de juntar campos aparentemente disímiles. Después de todo, la Matemática es el grado máximo de abstracción el cual tiene aplicación en toda disciplina que se precie de llamar ciencia.

¿Cómo trabajan los matemáticos?

Existen matemáticos que trabajan individualmente y otros que lo hacen en un pequeño o gran grupo. Es muy difícil el trabajar solo, a menudo uno solo no ve una trivialidad que lo detiene por mucho tiempo y la cual es resuelta inmediatamente por un colega dentro del grupo. Pero a veces, sucede al revés, no siempre tres cabezas piensan más que una. A veces, la interacción con colegas enriquece tanto a la Matemática como a los matemáticos, y se encuentran esas



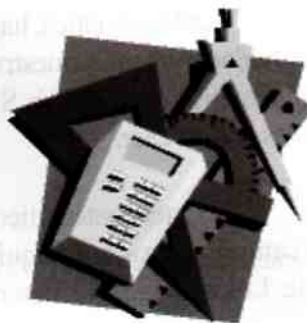
4783527350981426893456372829648567585959733420928634530394857612325347756503937612345678909876543213425643993847565757511980964554685959

interrelaciones de las cuales hablaba anteriormente, entre áreas aparentemente disímiles.

A veces la colaboración entre matemáticos es enriquecedora y hace de la investigación matemática, la cual es muy ardua o difícil, una experiencia más humana y social; aunque a veces esto no se puede por no haber colegas de la misma especialidad cerca, o por características de personalidad de cada matemático. El trabajar en grupo no exime del arduo trabajo individual de meditar o pensar en Matemática.

¿Cuáles opciones de áreas tienen los jóvenes matemáticos?

Para los jóvenes que ingresan al apasionante mundo de la creación matemática existen dos posibilidades. O ingresan a un área de investigación de moda o de peso, a la cual se considera relevante, o bien, crean su propia área. Las dos posibilidades existen con sus ventajas y desventajas. A menudo, dentro de una de las áreas de la corriente que se considera principal, los problemas son muy difíciles y ya grandes matemáticos han realizado lo que han podido; y sólo restan temas demasiado difíciles o irresolubles por el momento o por siglos. Mientras que en un área nueva, a menudo hay mucho por hacer y no es tan ardua la labor matemática. Pero también se paga el precio de que sea intrascendente todo lo realizado.



¿Cuáles son los tipos de matemáticos en general?

Coexisten dos tipos de matemáticos, los que utilizan la fuerza bruta y los elegantes. Esto es, quienes utilizan métodos o técnicas aplastantes que los conducen a la resolución del problema; y quienes con pocos argumentos colocados adecuadamente, lo obtienen sorpresivamente de manera brillante.

Sin embargo, la transmisión de la Matemática es mucho más apreciada, por la manera que funciona nuestro cerebro, cuando se hace de manera elegante y simple, es decir, de forma artística. Así, la elegancia matemática es muy importante. Ésta se logra, en general, no en la fuente primaria de la investigación, sino después de haber pasado por muchas mentes matemáticas brillantes.

¿Cómo se está realizando la transmisión de la Matemática actualmente?

En cuanto a la transmisión de la matemática de frontera, esta se realiza después de un tiempo, debido a lo expresado anteriormente, cada vez más a niveles de gente más joven. Matemática muy difícil se ha compactado y presentado elegantemente facilitando su aprendizaje. Esta es la manera más eficaz de transmitir Matemática.

Así, hay varios tipos de creación matemática y de matemáticos, todos indispensables.

Hay una inmensidad de matemática creada durante unos cuantos siglos. Sin embargo, a principios del siglo XX, solamente unos cuantos grandes matemáticos podían decir que abarcaban una buena parte de la totalidad de ella. Hoy en día, es casi imposible que un matemático abarque ni siquiera su propia área de estudio. ¿Querrá decir esto que el gran edificio de la Matemática nos aplastará? Sucede que así como la especialización es inevitable, el desarrollo de nuevos conceptos abstractos absorbe otros creados en el pasado. Éstas nuevas creaciones son tan importantes como las soluciones de los problemas difíciles o desarrollos de nuevas técnicas.

¿Cómo se selecciona un problema para trabajarlo cuando se comienza a realizar investigación?

Los estudiantes de doctorado en matemática, prácticamente no pueden elegir el problema que les asignará su asesor. Generalmente es el asesor, quien a veces vislumbra la técnica adecuada, el que le pone un problema para que lo resuelva.

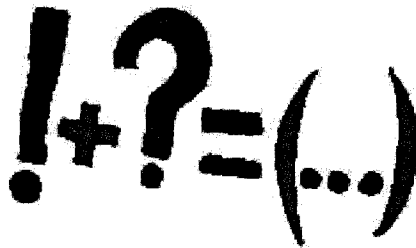
Algunos matemáticos que ya realizan investigación por sí solos realizan investigación sobre un tema el cual se da, a veces, por sí solo. Este surge de la comunicación con otros colegas, de la curiosidad, de meditar o de moverse por la literatura matemática adecuadamente. Lo importante es que se tenga la convicción de entender la Matemática.



4783527350981426893456372829648567585959733420928634530394857612325347756503937612345678909876543213425643993847565757511980964554685959

¿Qué se conoce como Matemática Aplicada?

La actividad en la cual la Matemática encuentra aplicaciones fuera de su propio campo, se llama Matemática Aplicada. La Matemática Aplicada es automáticamente multidisciplinaria e ideal; y probablemente debería realizarse por alguien cuyo interés primario no es la Matemática. Sin embargo, encontramos que es mucho menos difícil que una persona que adquiere una formación matemática se adentre en otras disciplinas. Esta es una gran ventaja para los estudiantes y egresados de una licenciatura de Matemática.



Si la actividad multidisciplinaria es por ejemplo la Física, es difícil saber qué clasificar como Matemática Aplicada; y qué como Física Teórica. La aplicación de la Matemática en áreas diferentes de ella misma, da lugar a cuestiones de otra índole. Supongamos que tenemos una aplicación de la teoría de ecuaciones diferenciales parciales en la teoría matemática de la elasticidad. Podríamos preguntarnos si la teoría de elasticidad tiene aplicación fuera de sí misma. Supongamos que sí la tiene en ingeniería teórica. Luego nos podríamos preguntar; si ésta tiene interés en la ingeniería práctica. Supongamos que sí, y que permite realizar un análisis de puertas automotrices. Luego nos podríamos preguntar cómo afecta esto al hombre común; supongamos que se cumple un requerimiento de ley al tener puertas adecuadas, así podríamos rastrear la aplicación de la Matemática hasta el nivel de consumo. Podríamos continuar, ¿es útil un automóvil?, ¿es útil el consumir?, etc.

Llamémosle “utilidad común”, a la utilidad que llega hasta el hombre de la calle. (Asumimos que sabemos lo que el hombre de la calle desea). No se sugiere que el criterio de la calle sea el único para juzgar la utilidad de la matemática.

Se dice que la finalidad propia de las aplicaciones de la matemática, es la de que la Matemática sea automatizada. Por ejemplo, el descenso del hombre en la luna requirió de muchos cálculos, pero que estaban automatizados.

Tenemos un diagrama con el MUNDO FÍSICO, luego EL MUNDO MODELADO CON MATEMÁTICA, luego LAS TRANSFORMACIONES Y OPERACIONES MATEMÁTICAS; y finalmente LAS APLICACIONES AL MUNDO FÍSICO.

Las dos de en medio, se convierten en un proceso automatizado; mientras más exitosa y completa sea una aplicación, más automática y programada se debe convertir.

Bibliografía

Atiyah, M. F. How Research is Carried Out. Bull. IMA. 10 (1974) p.232-234.

Atiyah, M. F. Mathematics and the Computer Revolution. Nuova Civiltà delle Macchine II (No. 3) (1984) p. 27-32 y The Influence of Computers and Informatics on Mathematics and its Teaching. Cambridge University Press. (1986) p. 43-51.

Atiyah, M. F. Identifying progress in mathematics. ESF Conference in Colmar. Cambridge University Press (1985) p. 24-41.

Atiyah, M. F. Mathematics in the 20th. century. Reimpreso de Doctor Honoris Causa 2001. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Matemáticas. UNAM. (2001)

Davis, P.J., Hersh R. The Mathematical Experience. Houghton Mifflin Co. Boston. (1981).

[Ll-1] Lluís-Puebla, E. El Desconocido Mundo de la Matemática, Memorias de la XI Semana Regional de Investigación y Docencia en Matemáticas. Núm 3, pp.100-108. Mosaicos Matemáticos. Universidad de Sonora, Revista de la Unison. pp.100-108. (V/2001).

Versión electrónica: http://www.mat.uson.mx/semana/Memorias/lluis_puebla_emilio.doc
+Emilio+Lluís-Puebla&hl=es&ie=UTF-8

[Ma-1] Mazzola, G., (contribuyente Lluís-Puebla, E. et al.) The Topos of Music. Birkhäuser Verlag, Basel, Suiza. 2002.

Mazzola, G. Noll, T. Lluís-Puebla, E. Perspectives in Mathematical and Computational Music Theory. epOs. Alemania. 2004.

Minio R. An interview with Michael Atiyah. The Mathematical Intelligencer. Vol. 6 No. 1 (1984) p. 9-19.

478352735098142689345637282964856758595973342092863453039485761232534775650393761234567890987654321342564399384750375115809432408999

Gan Eden

Isaac Baley Gaytán

Licenciatura de matemáticas aplicadas y economía , ITAM

baley83@yahoo.com.mx

Ganador del tercer lugar en el concurso de Matemáticas

Para Grabinsky, con admiración

Por fin llegué. Pensé que el viaje sería más tortuoso, pero la continuidad uniforme del camino hizo todo más fácil. Llegué a una gran puerta de oro, con proporciones áureas obviamente, y una gran inscripción en letras hebreas: **גן עדן**

Recordé que mi padre una vez me enseñó algo de Kabbalah, el arte de la numerología hebrea, en donde los caracteres poseen un valor numérico. Así, **גן עדן** o Gan Eden, que significa Jardín del Edén, suma **28**, número perfecto. Sabías dónde estaba.

Un hombre barbado en la puerta me dio la bienvenida. Era Lord Kelvin, quién más, me hizo una breve pregunta:

-¿Es usted un verdadero matemático?

Y le respondí como quería:

-Tan verdadero como que $\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx = 1$

-Pasa. Bienvenido.

Había nubes, muchas nubes. La mayoría eran no euclidianas. Pero no era tan diferente de como lo imaginaba: parciales corriendo desnudas por todos lados, senos y cosenos jugando pocker y una que otra matriz dando a luz valores propios y extraños.

-Aquí todo es demostrable, derivable, continuo y divisible - dijo un hombre bastante viejo y alado. Su nombre era George Cantor, **C** para los amigos. De su barba colgaba $p_n(x)$, un polinomio de grado n que fumaba y fumaba. Era muy largo, y se enredaba π veces en sí mismo y en la barba.

-El único problema - continuó **C**- son las largas horas de espera en la estación de trenes. Sólo hay un tren en la noche para \aleph_1 y se tarda una eternidad en llegar. Y una vez que llega está tan lleno que prefiero quedarme aquí a tomar whisky esperando la mañana.

