



GACETA

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

ISSN 0123-0654

Volumen V, Números 6-7

Junio y julio 2001

Actividades de la Academia Posesión de nuevos académicos

El pasado día 27 de junio tomó posesión como nuevo Académico de número Don GUILLERMO PÁRAMO quien disertó sobre el tema *Modelos matemáticos y paradigmas míticos: acción y fatalidad*.

En la ciudad de Cartagena de Indias, el día 6 de julio próximo tomarán posesión como Académicos correspondientes Don JESÚS OLIVERO VERBEL y Don EDUARDO ALBERTO EGEA, con las conferencias *Activación de neutrófilos por pesticidas organoclorados y Polimorfismo genético del MHC, una herramienta de estudio en la epidemiología molecular de algunas enfermedades emergentes en el Caribe colombiano: HB-HTLVII*, respectivamente.

El día 11 de julio tomará posesión como nuevo Académico correspondiente don JOHN J. PIPOLY III, quien disertará sobre *Un nuevo modelo estratégico para el manejo de los recursos bióticos en zonas de conservación y desarrollo integral (ICAD)*.

Conferencias en la Academia

El día miércoles 20 de junio el Académico Don VÍCTOR ALBIS dictó la conferencia titulada *Variaciones sobre las sumas de cuadrados en las tonalidades finita, modular, polinómica y $p(x)$ -ádica*.

Nuevas publicaciones

La Academia y la Universidad Nacional de Colombia acaban de lanzar el libro

Fundamentos geométricos de la cristalografía, en la Colección Carrizosa Valenzuela de textos universitarios. El autor es el profesor Don JUAN DE DIOS VARELA, del Departamento de Física de la mencionada Universidad.

¿Una demostración elemental del último teorema de Fermat?

Pour l'honneur de l'esprit humaine

JEAN DIEUDONNÉ

Aún después de la prodigiosa demostración de ANDREW WILES del último teorema de FERMAT, los editores de las revistas científicas, incluyendo las colombianas, continúan recibiendo artículos en los cuales se pretende demostrar de manera elemental este resultado, reconociendo ahora sí la existencia de la solución de WILES, la cual consideran, casi siempre, correcta (esta es una faceta nueva del asunto). Para los editores responder adecuadamente estas pretensiones, cuyas falencias aparecen en general en las primeras líneas de estos artículos, es una tarea muy difícil. En efecto, un problema como el de FERMAT era un reto que debía resolverse por el honor del espíritu humano, y una solución elemental, apartada de la elaborada solución de WILES, es algo que cabe en el aforismo de DIEUDONNÉ de que la matemática se hace para engrandecer ese honor (si los resultados son aplicables en alguna otra parte de la ciencia, habrá personas que probablemente los agradecerán y harán uso de ellos, pero para los matemáticos ese no es el punto de importancia). Dicho de otro modo, algunas personas

no resisten el anhelo de cumplir con el aforismo de DIEUDONNÉ y decirles que han fallado en su intento es muy difícil.

Hasta finales del siglo XX una solución elemental de un problema en la teoría de los números era una basada en los aspectos elementales de ésta y resultados elementales del cálculo diferencial e integral (en cierta forma una demostración accesible a un gran público con una formación matemática básica).

Por lo anterior cabe hacerse, con J. CONWAY, las siguientes preguntas:

¿Parece posible la existencia de una demostración elemental del último teorema de FERMAT?

¿Pudo FERMAT tener entre sus manos una buena demostración?

En esta época de premios para todo, ¿existe alguno para una demostración elemental del último teorema de FERMAT?

Según CONWAY, nadie ha aportado una buena razón para que no exista una demostración elemental del último teorema de FERMAT. De modo, concluye, que es perfectamente posible que él tuviese realmente una demostración válida, aunque es mucho más probable que de alguna manera se engañase. Aunque también existe la posibilidad de que tiempo después de escribir su famosa nota al margen en la edición de BACHET de la *Aritmética* de DIOFANTO, en la cual anuncia que tiene una verdaderamente maravillosa demostración de su teorema, se hubiese convencido de que no la tenía. En efecto, en su famosa carta a CARCAVI (1659), que según ANDRÉ WEIL es su testamento matemá-

tico, sólo menciona que es capaz de demostrar su teorema para el caso $n = 3$, sin atreverse a más.

Si en vez de una demostración elemental preguntamos ahora por una demostración sencilla, la posibilidad de encontrar una depende, por supuesto, de qué entendemos por sencillez. Con CONWAY, muchos matemáticos están convencidos de que la demostración de WILES podrá simplificarse dramáticamente con el transcurrir del tiempo. Pero ante la inmensa cantidad de intentos previos fallidos para encontrar una demostración elemental, cree CONWAY que no vale la pena seguir buscando una demostración de esta naturaleza.

Finalmente, hasta donde alcanza nuestro conocimiento, no existen actualmente Premios para quienes encuentren una demostración elemental del último teorema de FERMAT.

VÍCTOR S. ALBIS

*Departamento de Matemáticas y Estadística
Universidad Nacional de Colombia*

¿Hacia un apagón científico?

Empezamos narrando el siguiente cuento. Érase una vez un país que creó un modelo para manejar su generación y transmisión de energía eléctrica. Introducidos unos datos iniciales en el modelo lo pusieron a trabajar y naturalmente el modelo empezó a arrojar información futura, lo cual plugo a sus creadores pues ella era de color de rosa. Pero en la realidad sucedían cosas cuyo color distaba asaz del predicho por el modelo. En beatífica contemplación sus creadores y los encargados de interpretar su comportamiento, olvidaron verificar la bondad de su modelo confrontándolo con los datos de la realidad cotidiana, los cuales estaban a su disposición. Olvidaron, pues, que un modelo, creado por el *homo modelator*, el creador de modelos para interpretar la realidad que le circunda, es una aproximación a ella (es decir, no es la realidad misma, ¡ni más faltaba!) y que su bondad sólo es verificable por la confrontación con la realidad. Es, pues, esta confrontación un elemento básico de la teoría de modelos ya que permite modificarlos, transformarlos o desecharlos, según el caso, buscando siempre

aquél que se aproxime o ajuste lo más posible a la realidad. La consecuencia de esta omisión se conoce en el país de marras como el *apagón Gaviria*. Hasta aquí el cuento.

De aquí en adelante aparecerán algunos barbarismos, los cuales subrayaré.

En esta época de la informática está de moda la utilización de programas de software como modelos para simular, medir y evaluar multitud de situaciones, en particular, las académicas y científicas. Un ejemplo consiste en cuantificar lo que los cienciómetros (¡horrible palabra!) llaman indicadores de la calidad científica y académica. Ahora bien, es muy sabido que un programa de computador se desarrolla bajo una conceptualización previa. Si esta conceptualización no está muy cercana a la realidad que se desea estudiar, es claro que como modelo no es servible. Dicho de otra manera, *el programa no se equivoca, se pueden equivocar quienes conceptualizan su desarrollo*.

Esta situación tiene una faceta ética y muy probablemente constitucional, que no es posible eludir. Los conceptualizadores determinan de antemano cuáles son los indicadores que se usarán y su mayor o menor valor, sobre bases que pueden o no consultar totalmente la realidad, por ejemplo, pretender que cada una de las ciencias o artes tienen las mismas idiosincrasias y especificidades o los mismos procesos creativos. Se fuerza, pues, a pasar por un aro predeterminado a los investigadores o grupos de investigación, so pena de no obtener beneficios y apoyo de parte de los que tienen la facultad de otorgarlos. Esto eventualmente puede conducir a aberraciones con el único propósito de ajustar la presentación de proyectos o grupos de investigación a los requerimientos establecidos por los conceptualizadores del modelo, apartándose eventualmente del recto camino de la honestidad científica.

Lo que sigue no es un ejemplo totalmente imaginario. Partiendo de la hipótesis de que pueden existir grupos unitarios de investigación y que estos son aceptables en la concepción del programa, si los conceptualizadores deciden que tiene más calidad científica

un grupo plural de investigadores, el programa le haría un flaco favor a ANDREW WILES, el *demostrador del último teorema de Fermat*. Su demostración es el fruto de un solitario y tesonero trabajo en un problema realmente serio y difícil, durante varias décadas. Este trabajo no lo hubiera podido realizar sin el apoyo económico decidido de agencias financiadoras su Universidad. Si ahora los conceptualizadores estiman que un gran número de publicaciones anuales hace de alguien un mejor investigador, sin tener en cuenta la calidad y profundidad de las mismas, tampoco WILES saldría bien librado, pues ha publicado muy esporádicamente (¡pero qué cosas las que ha publicado, señor mío!, verdaderas proezas del espíritu humano).

De hecho, los grandes resultados de la matemática no son en general consecuencia del trabajo en equipo. El trabajo individual es lo usual y la comunidad matemática lo reconoce como parte inherente del proceso de la creación matemática. Para verificar esto basta, cienciométricamente, hojear los contenidos de las más importantes revistas matemáticas en el ámbito internacional. ¡Ésta es la realidad!

Otra característica sui generis del trabajo creativo en matemáticas es la siguiente: cuando los matemáticos trabajan en equipo suponen que todos lo hacen por igual y por esa razón sus nombres aparecen democráticamente siempre en orden alfabético. Es decir, no existen en matemáticas coautores de artículos que sean de segunda o tercera categoría, como parece que sí ocurre en otras áreas del conocimiento donde (sin ánimo de ofender a nadie) distinguen aún entre señores y vasallos. Si el orden de aparición como coautor en un artículo de matemáticas incide en la calificación que el modelo le concede a un matemático, ¡este modelo sigue apartándose de la realidad!

Aquí sólo he hablado de observaciones que aparentemente atañen únicamente al quehacer matemático. Sin embargo, estoy seguro de que en otras áreas otros colegas podrán hacer observaciones atinadas y pertinentes sobre el comportamiento de un tal modelo y su ajuste a la realidad, ajuste

que es su única razón de existencia como instrumento científico.

Por todo lo anterior y en aras de la aplicación correcta de la teoría de modelos, es muy conveniente que un programa de esta naturaleza reciba la adecuada y discernidora confrontación con la realidad por parte de pares. Con otras palabras, sería lamentable que un modelo, en este caso un programa, se convierta en un infalible y, en el caso del de COLCIENCIAS, inapelable superpar.

VÍCTOR S. ALBIS

Departamento de Matemáticas y

Estadística

Universidad Nacional de Colombia

Uso de la axiomática por fuera de la matemática

Todos sabemos que la base de la matemática es su axiomatización. De hecho, el éxito del método axiomático en la matemática ha tentado a científicos de otras áreas a emplearlo en sus respectivas disciplinas, algunas con relativos buenos resultados. En la matemática el uso de este método quedó plasmado paradigmáticamente en los *Elementos* de EUCLIDES, en su *Óptica* (hoy aún se habla de óptica geométrica) y posiblemente en sus otros libros lamentablemente perdidos hasta hoy. Por esta razón, cuando a una ciencia se le aplica el método axiomático se habla de un tratamiento more geometrico, siguiendo la costumbre establecida por BENEDICTO (BARUH) ESPINOZA en su póstumo y célebre tratado *Ethica ordine more geometrico demonstrata* (1677), modelado sobre los *Elementos*. El libro de ESPINOZA consta de 5 partes, cada una de las cuales empieza con una corta lista de definiciones y axiomas de los cuales deduce una serie de proposiciones. Sin embargo, como lo señala LEIBNIZ, su exposición adolece de rigor matemático, de modo que sólo tiene el ropaje del estilo matemático. Sus proposiciones sólo pueden, pues, tomarse por sus propios méritos deontológicos. También es posible que la decisión de ESPINOZA para utilizar el método axiomático euclídeo se apoye en el estilo del *Discurso del método*

(1637) de RENATO DESCARTES y en su tratamiento axiomático de su metafísica: *Raisons qui prouvent l'existence de Dieu et la distinction qui est entre l'esprit et le corps humain disposées d'une façon géométrique (Réponse aux secondes objections, en las Méditations métaphysiques)*. NEWTON corre con mejor suerte en sus *Principios matemáticos de la filosofía natural y su sistema del mundo* (1686), obra que algunos físicos prefieren llamar jocundamente un libro de geometría. El mismo LEIBNIZ nos proporciona un excelente ejemplo en su *Monadología*. Pero antes de DESCARTES, muchos otros lo intentaron en otras áreas, como J. NAPIER en su *Un escueto descubrimiento la revelación completa de San Juan* (1593) (publicado 10 años antes que sus célebres tablas de *Logaritmos*), en el Teorema 26, *enuncia y demuestra que el Papa es el Anticristo*. BROOK TAYLOR (el mismo de las series y la fórmula de Taylor) escribió dos tratamientos axiomáticos sobre la perspectiva lineal, recientemente republicados por Springer-Verlag. Ejemplos posteriores son *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638) de GALILEO GALILEI y la *Mecánica analítica* (1788) de JOSEPH-LUIS LAGRANGE.

Mucho antes, en la edad media, algunos teólogos intentaron axiomatizar la teología, teniendo quizás como antecedente válido los *Elementos de teología* del matemático y filósofo griego PROCLIO (siglo V d. d. J. C.). Este intento se ejemplifica en el medieval manuscrito *Liber de causis*, de autor desconocido, que resultó ser un resumen de los *Elementos* de PROCLIO y que por algún tiempo fue atribuido a ARISTÓTELES. Por otra parte, desde ARISTÓTELES existe una profunda conexión entre axiomática y ontología, tan es así que algunos ven el verdadero sentido de la axiomática griega en la filosofía de la matemática de ARISTÓTELES.

Avanzando en el tiempo, las obras filosóficas de CHRISTIAN WOLFF (*Vernuenfftige Gedancken ...*) pertenecen también a este estilo. Según LUDGER HONNEFELDER, este matemático y filósofo inspiró a FICHTE, en su intento

de derivar todas y cada una de las proposiciones científicas del núcleo axiomático de su *Über den Begriff der Wissenschaftslehre oder der sogenannten Philosophie* (1794), obra que puede mirarse como una presentación axiomática de su pensamiento, aunque la palabra axiomática no aparezca por ningún lado. La obra sobre mecánica de WILLIAM WHEWELL (1794-1866) también se enmarca en este esquema.

En 1918, HILBERT expresó el punto de vista de que una de las funciones del método axiomático era crear una teoría matemática de la física (*Axiomatisches Denken*, *Mathematische Annalen* **78** (1919), 405-415). Pero aparentemente su propósito era más amplio, pues reunió a su alrededor un grupo de personas interesadas en probar el pensamiento axiomático en campos tales como la ética, la jurisprudencia, la economía política, etc.

El interés por explorar estas posibilidades continúa a lo largo del siglo XX. Por ejemplo, WILLIAM THOMSON utiliza el método axiomático al proponer un conjunto de axiomas que deben satisfacerse para encontrar métodos adecuados de solución de la teoría de la bancarrota. NOAM CHOMSKI axiomatiza la lingüística (*Information and Control* **2** (1959), pág. 141). En fin, el siguiente es un pequeñísimo repertorio de los intentos de axiomatización hechos durante el siglo XX:

R. K. LUNEBERG. 1947. *Mathematical Analysis of Binocular Vision*. Princeton University Press.

J. C. C. MCKINSEY ET AL. 1953. *Axiomatic foundations of classical particle mechanics*. *Journal of Rational Mechanics Analysis* **2**, 253-272.

J. C. C. MCKINSEY ET AL. 1953. *Philosophy and the axiomatic foundations of physics*. *Actes du XIème Congrès Internationale de Philosophie*, Brussels.

H. A. SIMON. 1947. *Discussion: the axiomatization of classical mechanics*. *Philosophy of Science* **21**, 340-343.

J. H. WOODGER. 1937. *The axiomatic method in biology*. Cambridge University Press.

J. H. WOODGER. 1959. *Studies in the foundations of genetics*. In *The axiomatic method with special*

reference to geometry and physics, editado por LEON HENKIN ET AL, 408-428.

Para ampliar esta información recomendamos la lectura del artículo *The axiomatic method in the empirical sciences* (publicado en *Proceedings of the Tarski Symposium*, American Mathematical Society, 1974, págs. 465-480), de PATRICK SUPPES en donde este autor hace un recorrido del uso del método axiomático en las ciencias empíricas, citando obras de física desde del tratado de la medida de ARQUÍMEDES a las investigaciones de ROBB en la teoría especial de la relatividad y de VARADARAJAN en la mecánica cuántica.

Eventos de interés

Segundo congreso de filosofía de la ciencia

Del 2 al 3 de agosto de 2001. Organizado por el Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Los temas del Congreso son los siguientes: Epistemología, Historia, Lógica, Problemas científicos y aplicaciones. Las personas interesadas pueden escribir al Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia, Sede de Bogotá.

Workshop on Education in Bioinformatics 2001.

Julio 26, en Copenhague, Dinamarca. De interés para aquellos desarrollan nuevos currículos y programas en bioinformática. Las personas interesadas pueden dirigirse a la siguiente dirección:

<http://sury.bic.nus.edu.sg/web01/>

XXVII Congreso centroamericano y el Caribe de ciencias farmacéuticas

Del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2001, en Antigua Guatemala, Guatemala. El tema central es La reingeniería farmacéutica en el siglo XXI.

XXVIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología.

Los días 8, 9 y 10 de agosto de 2001. Pereira, Colombia. Sitio: Hotel Meliá de

la ciudad de Pereira. El Comité Académico del Congreso ha preparado un programa cuyo tema central es *La Entomología y los organismos genéticamente modificados*, buscando que sea de interés y llene las expectativas de todos los asistentes. El Congreso contará con la presencia de seis conferencistas magistrales del más alto nivel académico que informarán sobre avances y el estado de arte de la ingeniería genética y los estudios entomológicos. También se presentará información en Entomología Médica y sobre Agricultura Orgánica tomando como ejemplo el café. Además el programa académico incluye tres simposios muy importantes relacionados, uno con la cría masiva de insectos y sus posibilidades de convertirse en una industria lucrativa. Para esto hemos convocado expertos nacionales que cuentan con una vasta experiencia en la producción de insectos para el control de plagas de cultivos tan importantes como el algodón, maíz, leguminosas, palma de aceite, etc. y de la ganadería como es el caso de las moscas. También se proporcionará información para la cría masiva del gusano de seda, de las abejas y de mariposas. Esta última actividad ha tomado mucho auge debido a la apertura de mercados internacionales que permiten la generación de divisas a través de la exportación de material vivo y preservado. El segundo simposio tratará sobre los avances recientes de la industria de agroquímicos en la producción de insecticidas más amigables al ambiente y a la salud del planeta tierra. Un tercer simposio versará sobre la enseñanza de la Entomología y su papel en el entorno de Colombia que bien se puede extender al latinoamericano. Si desea obtener información adicional del congreso por favor envíenos su correo electrónico dirigido a:

patricia.marin@cafedecolombia.com

ó visite nuestra página web en Internet:

<http://www.socolen.com.co>

GACETA

de la
Academia Colombiana de
Ciencias Exactas.
Físicas y Naturales

D. Luis Eduardo Mora Osejo
Presidente

D. Moisés Wasserman Lerner
Vicepresidente

D. José Lozano Iriarte
Secretario Ejecutivo

Da. Inés Bernal de Ramírez
Tesorera

D. Santiago Díaz Piedrahita
Director de la Revista

D. Víctor Albis González
Director de la Biblioteca
Editor de la Gaceta

La Gaceta de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales informa sobre sus actividades, se publica mensualmente y se envía a los miembros de la Academia.

En la Gaceta aparecerán notas editoriales, reseñas de libros, boletines de adquisición de la Biblioteca, noticias sobre las publicaciones de la corporación, pequeños artículos de interés general y otras secciones más, a las cuales están invitados a contribuir todos los académicos. La fecha límite para recibir información o reportes es el último día hábil de cada mes. De ser posible pedimos que las contribuciones se procesen y envíen en disquete, utilizando uno de los siguientes procesadores de palabras para IBM-PC o compatibles: Word Perfect, Microsoft Word o Word de Windows. Se permite copiar o reproducir parcial o totalmente el material publicado en la Gaceta siempre y cuando se haga referencia a su lugar de origen y se envíe una copia de la publicación a la Academia.

Apartado Aéreo 44763
Santafé de Bogotá, D. C., Colombia
Transversal 27, No.39A-63
Teléfonos: (571) 244 31 86; 268 2846
Fax: (571) 368 03 65
URL: <http://www.acefyn.org.co>
e-mail: valbis@acefyn.org.co