HOMOTECIA

Tiraje: *100* ejemplares

CÁTEDRA DE CÁLCULO - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE CARABOBO

PUBLICACIÓN PERIODICA Nº 3 - AÑO 5 e-mail: homotecia@hotmail.com Valencia, 1º de Marzo de 2007

CÁTEDRA DE CÁLCULO

EDITORIAL

Lo Tradicional en Venezuela, en lo que concierne al proceso de enseñanza de la matemática, es considerar que el éxito o el fracaso de los estudiantes en el estudio de esta asignatura, es la pauta para calificar el desempeño docente en esta área. Pero si se acepta que esto es cierto, se está dejando a un lado considerar: a) Las diferencias naturales entre las personas que son asistidas por el sistema educativo: sea cual sea el currículo vigente, todo sistema educativo se fundamenta en estrategias estandarizadas de aprendizaje, es decir, la asistencia individualizada al alumno por parte del docente es un último recurso al cual se acude como medida remedial si se detectan problemas *significativos* de aprendizaje en el educando; b) La naturaleza de la matemática. Los conocimientos que conforman a la matemática, se generan o se han generado del pensamiento de quienes hacen o han hecho matemática, lo que da a entender que los conocimientos matemáticos que deben aprender los estudiantes *son ideas de otro*. Pero un *otro* que no es *un solo otro*. Los conocimientos matemáticos que se les exige a los estudiantes aprender son producto de *construcciones históricas en secuencia*, concatenaciones de aportes que a través del tiempo se *integran* en *un solo* conocimiento como producto de la intelectualidad de otros. Todo lo anterior conduce a considerar que las *ideas matemáticas* surgen de una *disciplina de trabajo*, de una *construcción intelectual* producto de la práctica de una *cultura matemática*. Es de esperarse que para jóvenes que están tanto creciendo biológicamente como desarrollando su intelectualidad, se le haga complicada una asignatura surgida de estas condiciones *naturales* de la matemática y *sientan* que estudiarla exige un mayor nivel de comprensión, resultándole que no es fácil ni inmediato aprenderla. Esto permite concluir que siendo *muy bueno* un docente de matemática, no garantiza el *éxito inmediato* de sus estudiantes. Es por ésto el constante esfuerzo que debe mantener el docente de matemática en innovar, planificar e implementar estrategias de enseñanza que más allá de producir un efectivo aprendizaje, ayude a la *enculturización matemática* de sus discípulos.

REFLEXIONES

"Educar a un niño no es hacerle aprender algo que no sabía, sino hacer de él alguien que no existía."

John Ruskin

Prof. Julio Natera
Jefe del Departamento de Matemática y Física

Prof. Rafael Ascanio H.
Jefe de la Cátedra de Cálculo

Prof. Próspero González M.
Adjunto al Jefe de Cátedra

Coordinadores publicación de HOMOTECIA:
Prof. Rafael Ascanio H.
Prof. Próspero González M.

CONJETURAS EN MATEMÁTICA (III)

En Matemática, una *conjetura* es una afirmación que se supone cierta, pero que no ha sido probada ni refutada hasta la fecha; y que cuando se comprueba, entonces se le considera un *teorema*. Es bueno hacer notar que en este proceso de comprobación, aunque se suceden continuos intentos fallidos, éstos han permitido la obtención de nuevos e innovadores conocimientos matemáticos.

Nos comprometimos en publicar las más conocidas y en continuación de ello, hoy publicamos la *Conjetura de Goldbach.*

La Conjetura de Goldbach.-

La Conjetura de Goldbach es uno de los problemas abiertos más antiguos en matemáticas. Su enunciado es el siguiente:

Todo número par mayor que 2 puede escribirse como suma de dos números primos.

(Se puede emplear dos veces el mismo número primo)

Por ejemplo,

$4 = 2 + 2$

$6 = 3 + 3$

$8 = 3 + 5$

$10 = 3 + 7 = 5 + 5$

$12 = 5 + 7$

$14 = 3 + 11 = 7 + 7$

etc.

Esta conjetura había sido conocida por Descartes. La siguiente afirmación es equivalente a la anterior y es la que se conjeturó originalmente en una carta de Goldbach a Euler en 1742:

Todo número entero mayor que 5 se puede escribir como suma de tres primos.

Esta conjetura ha sido investigada por muchos teóricos de números y ha sido comprobada por ordenadores para todos los números pares menores que 2×10^{16}. La mayor parte de los matemáticos cree que la conjetura es cierta, y se basan mayormente en las consideraciones estadísticas sobre la distribución probabilística de los números primos en el conjunto de los números naturales: cuanto mayor sea el número entero par, se hace más "probable" que pueda ser escrito como suma de dos números primos.

Sabemos que todo número par puede escribirse como suma de a lo más seis números primos. Como consecuencia de un trabajo de Vinogradov, todo número par lo bastante grande puede escribirse como suma de a lo más cuatro números primos. Además, Vinogradov demostró que casi todos los números pares pueden escribirse como suma de dos números primos (en el sentido de que la proporción de números pares que pueden escribirse de dicha forma tiende a 1). En 1966, Chen Jing-run mostró que todo número par lo bastante grande puede escribirse como suma de un primo y un número que tiene a lo más dos factores primos.

Con el fin de generar publicidad para el libro *El tío Petros y la conjetura de Goldbach* de Apóstolos Doxiadis, el editor británico Tony Faber ofreció en el 2000 un premio de un millón de dólares a aquél angloparlante que demostrase la conjetura antes de abril de 2002. Nadie reclamó el premio, pero en la actualidad el mexicano Mario Peral Manzo, de la U. P. N. de México, ha dado una posible demostración de esta conjetura.

Goldbach formuló dos conjeturas relacionadas entre sí sobre la suma de números primos: la conjetura 'fuerte' de Goldbach y la conjetura 'débil' de Goldbach. La que se discute aquí es la fuerte y es la que se suele mencionar como "conjetura de Goldbach" a secas.

FUENTE: Wikipedia® de Wikimedia Foundation, Inc. Octubre 15 2006.

Las ideas y opiniones de los autores de los artículos que publicamos en HOMOTECIA son responsabilidad de los mismos. Si algún lector tiene objeciones sobre éstas, agradecemos nos hagan llegar por escrito sus comentarios.

Conjetura débil de Goldbach

En teoría de números, la **conjetura débil de Goldbach** afirma que:

*Todo **número impar** mayor que 7 puede expresarse como suma de tres **números primos** impares.*

También, de forma equivalente,

Todo número impar mayor que 5 puede expresarse como suma de tres números primos.

(Se puede emplear el mismo número primo más de una vez en esta suma.)

Esta conjetura recibe el nombre de "débil" porque la conjetura fuerte de Goldbach sobre la suma de dos números primos, si se demuestra, demostraría automáticamente la conjetura débil de Goldbach. Esto es así porque si cada número par mayor que 4 es la suma de dos primos impares, se puede añadir tres a los números pares mayores que 4 para producir los números impares mayores que 7.

Esta conjetura aún no ha sido demostrada, pero se han conseguido avances importantes. En 1923, Hardy y Littlewood mostraron que, suponiendo una cierta generalización de la hipótesis de Riemann, la conjetura débil de Goldbach es cierta para todos los números impares suficientemente grandes. En 1937, el matemático ruso Iván Matvéyevich Vinogradov fue capaz de eliminar la dependencia en la hipótesis de Riemann y demostró directamente que todos los números impares suficientemente grandes pueden escribirse como suma de tres primos.

Aunque Vinogradov no pudo determinar lo que significaba "suficientemente grande" con exactitud, su alumno K. Borodzin demostró que $3^{14\,348\,907}$ es una cota superior para el concepto de "suficientemente grande". Este número tiene más de seis millones de dígitos, así que comprobar la conjetura en cada número por debajo de esta cota sería imposible. Afortunadamente, en 1989 Wang y Chen redujeron esta cota a $10^{43\,000}$. Esto significa que si cada uno de los números impares menores que $10^{43\,000}$ resulta ser la suma de tres números primos, entonces la conjetura débil de Goldbach quedará demostrada. Sin embargo, aún se debe reducir bastante esta cota antes de poder comprobarse cada número por debajo de la misma.

En 1997, Deshouillers, Effinger, Te Riele y Zinoviev mostraron que la hipótesis generalizada de Riemann implica la conjetura débil de Goldbach. Este resultado combina una afirmación general válida para números mayores que 10^{20} con una búsqueda minuciosa informatizada de los casos pequeños.

FUENTE: Wikipedia® de Wikimedia Foundation, Inc. 7 jun 2006.

Índice Cronológico de la Matemática (Parte XXXIII)

LA CRONOLOGÍA ENTRE 1970 DC Y 1980 DC

1970: *Alan Baker* recibe la Medalla Fields por su trabajo sobre Ecuaciones Diofánticas.

1970: *Matiyasevich* muestra que "el décimo problema de Hilbert" es irresoluble, puesto que no hay un método original para determinar cuando las ecuaciones polinómicas tienen una solución en los números enteros.

1971: *Stephen Cook* formula el problema de P contra NP, referente a los algoritmos de tiempo polinómicos.

1972: *Thom* publica *Structural Stability and Morphogenesis* (Estabilidad Estructural y Morfogénesis) con la cual explica la Teoría del Caos. La teoría examina las situaciones en que gradualmente las fuerzas cambiantes llevan a las llamadas catástrofes, o cambios abruptos, y tiene aplicaciones importantes en la biología y óptica.

1972: *Quillen* formula la mayor de las Teoría K algebraicas, una nueva herramienta que usa la geometría y los métodos topológicos e ideas para formular y resolver los principales problemas del álgebra, particularmente la teoría de anillos y teoría de módulos.

1973: ***Deligne*** prueba las tres *conjeturas de Weil.*

1973: *Chen Jingrun* demuestra que inclusivamente cada número entero suficientemente grande es la suma de un primo y de un número con no más de dos factores primos. Con esto hace una contribución importante a la conjetura de Goldbach.

1974: ***Mumford*** es premiado con la Medalla Fields por su trabajo sobre variedades algebraicas.

1975: *Feigenbaum* descubre una nueva constante, con valor aproximado a 4,669201660910... que se relaciona al doble periodo de las bifurcaciones y juega un papel importante en la teoría del Caos.

1975: ***Mandelbrot*** publica *Les objets fractals, forme, hasard et dimension* (*Los objetos fractales, forma, casualidad y dimensión*) la cual describe la teoría de los fractales.

1976: El trabajo de *Lakatos* "*Proofs and Refutations"* (*Pruebas y Refutaciones*) se publica como libro dos años después de su muerte. Primero publicado en cuatro partes en 1963-64. Este trabajo versa sobre cómo Lakatos veía el desarrollo de la matemática.

1976: ***Thurston*** es premiado con The Oswald Veblen Geometry Prize of the American Mathematical Society (Premio Oswald Veblen de Geometría de la Sociedad Americana) por su trabajo sobre foliaciones.

1976: *Appel* y *Haken* muestran que la Conjetura de los Cuatro Colores es verdadera después de examinar durante 1200 horas en un computador alrededor de 1500 configuraciones.

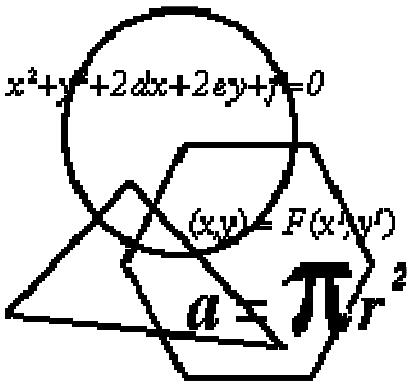
1977: Adleman, Rivest, y Shamir presentan la *clave descifradora de codificación*, un sistema para pasar mensajes confidenciales utilizando números primos grandes así como la clave para descifrarla.

1978: *Fefferman* es premiado con la Medalla Fields por su trabajo sobre Ecuaciones Diferenciales Parciales y Análisis de Fourier, en particular sobre convergencia, multiplicadores, divergencias, integrales singulares y "Espacios de Hardy".

1978: *Mori* demuestra la "Conjetura de Hartshorne", en cuanto a que los espacios descriptivos son las únicas variedades algebraicas completas lisas con los amplios bultos de la tangente.

1979: *Connes* publica un trabajo sobre teoría de la integración no-conmutativa.

1980: Se completa la clasificación de los grupos simples finitos.



TRABAJANDO EN CÁLCULO

Por: Prof. Rafael Ascanio H. – Prof. Próspero González M.
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE – UC

CÁLCULO INTEGRAL: INTEGRAL INDEFINIDA

TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN. Integración por Partes.-

Más ejercicios sobre integración por partes.-

1.- Calcular: $\int \frac{e^x}{x} dx$.

Solución:

Hay dos posibilidades de resolver esta integral mediante dos sustituciones:

1ª Sustitución: $\begin{cases} u = e^x \Rightarrow du = e^x dx \\ dv = \dfrac{dx}{x} \Rightarrow v = Ln|x| + C \end{cases}$

2ª Sustitución: $\begin{cases} u = \dfrac{1}{x} \Rightarrow du = -\dfrac{1}{x^2} dx \\ dv = e^x dx \Rightarrow v = e^x + C \end{cases}$

Utilizando la 1ª sustitución, resulta:

$$I = \int \frac{e^x}{x} dx = u \cdot v - \int v \cdot du = e^x \cdot Ln|x| - \int Ln|x| \cdot e^x dx + C = (*)$$

(I_2)

También se integra por partes a I_2, haciendo la siguiente sustitución:

$$\begin{cases} u = Ln|x| \Rightarrow du = \dfrac{dx}{x} \\ dv = e^x dx \Rightarrow v = e^x + C \end{cases}$$

Luego:

$$(*) = e^x \cdot Ln|x| - \left(e^x \cdot Ln|x| - \int \frac{e^x}{x} dx \right) + C = e^x \cdot Ln|x| - e^x \cdot Ln|x| + \int \frac{e^x}{x} dx + C = \int \frac{e^x}{x} dx + C$$

Al resultar la misma integral, entonces, **por esta sustitución no hay solución.**

Consideremos ahora la 2ª Sustitución:

$$I = \int \frac{e^x}{x} dx = u \cdot v - \int v \cdot du = \frac{e^x}{x} + \int \frac{e^x}{x^2} dx + C = (*)$$

(I_{2b})

Integrando por partes a la nueva I_{2b}, haciendo la siguiente sustitución:

$$\begin{cases} u = e^x \Rightarrow du = e^x dx \\ dv = \dfrac{dx}{x^2} = x^{-2} dx \Rightarrow v = -\dfrac{1}{x} + C \end{cases}$$

Luego:

$$(*) = \frac{e^x}{x} + \left(-\frac{e^x}{x} + \int \frac{e^x}{x} dx \right) + C = \frac{e^x}{x} - \frac{e^x}{x} + \int \frac{e^x}{x} dx + C \quad = \int \frac{e^x}{x} dx + C$$

Al resultar la misma integral, entonces, **por esta sustitución tampoco hay solución.** ¿Cómo conseguir una solución?

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Hagamos el siguiente planteamiento: Numéricamente, $\frac{1}{x} > \frac{1}{x^2}$ pero la diferencia entre el valor de $\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}\right)$ y el de $\frac{1}{x}$ es sumamente pequeña, por lo que puede proponerse que: $\frac{1}{x} \approx \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}\right)$.

Esto también permite considerar que: $\int \frac{e^x}{x} dx = \int e^x \cdot \frac{1}{x} dx \approx \int e^x \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}\right) dx$. Si se resuelve esta nueva integral, el resultado es muy aproximado a la solución de la integral original. El procedimiento es:

$$I = \int \frac{e^x}{x} dx \approx \int e^x \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}\right) dx = \int \frac{e^x}{x} dx - \int \frac{e^x}{x^2} dx = (*)$$

$$(I_3)$$

A I_3 se integra por partes, haciendo la siguiente sustitución:

$$\begin{cases} u = e^x \Rightarrow du = e^x dx \\ dv = \frac{1}{x^2} dx = x^{-2} dx \Rightarrow v = -\frac{1}{x} + C \end{cases}$$

Luego:

$$(*) = \int \frac{e^x}{x} dx - \left(-\frac{e^x}{x} + \int \frac{e^x}{x} dx + C \right) = \int \frac{e^x}{x} dx + \frac{e^x}{x} - \int \frac{e^x}{x} dx + C = \frac{e^x}{x} + C$$

Como es una posible solución, entonces:

$$\boxed{\int \frac{e^x}{x} dx = \frac{e^x}{x} + C}$$

Consideremos válida la solución.

2.- Integrar: $\int \frac{Ln(2x)}{Ln(4x)} dx$.

Solución:

Sustitución a proponer para *I*:

$$\begin{cases} u = \frac{Ln(2x)}{Ln(4x)} \Rightarrow du = \frac{Ln2}{x \cdot Ln^2(4x)} dx \\ dv = dx \Rightarrow \int dv = \int dx \Rightarrow v = x + C \end{cases}$$

Resolviendo la integral:

$$I = \int \frac{Ln(2x)}{Ln(4x)} dx = u \cdot v - \int v \cdot du = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - \int x \cdot \frac{Ln2}{xLn^2(4x)} dx + C =$$

$$= \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - Ln2 \cdot \int \frac{dx}{Ln^2(4x)} + C = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - Ln2 \cdot \int Ln^{-2}(4x) dx + C = (*)$$

$$(I_1)$$

Cambio de variable en I_1:

$$Ln(4x) = a \quad \Rightarrow \quad e^{Ln4x} = e^a \quad \Rightarrow \quad 4x = e^a \quad \Rightarrow \quad x = \frac{e^a}{4} \Rightarrow \quad dx = \frac{1}{4} e^a da$$

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Volviendo a (*):

$$(*) = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - Ln2 \cdot \int a^{-2} \cdot \frac{1}{4} e^a da + C = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - \frac{Ln2}{4} \cdot \underbrace{\int a^{-2} e^a da}_{(I_2)} + C = (**)$$

Integrando por Partes a I_2.

Sustitución:

$$\begin{cases} u = e^a \Rightarrow du = e^a da \\ dv = a^{-2} da \quad \Rightarrow \quad \int dv = \int a^{-2} da \quad \Rightarrow \quad v = -\frac{1}{a} + C \end{cases}$$

Volviendo a (**):

$$(**) = \int a^{-1} e^a da = u \cdot v - \int v \cdot du = -\frac{e^a}{a} - \int \left(-\frac{1}{a}\right) \cdot e^a da + C = -\frac{e^a}{a} + \underbrace{\int \frac{e^a}{a} da}_{(I_3)} + C = (***)$$

Con base en el resultado obtenido en el ejercicio Nº 1: $\boxed{I_3 = \int \frac{e^a}{a} da = \frac{e^a}{a} + C}$

Luego, volviendo a (***):

$$(***) = I_2 = -\frac{e^a}{a} + \frac{e^a}{a} = 0 \quad \Rightarrow \quad \boxed{I_2 = 0}$$

Volviendo a (*): $I = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} - \frac{Ln2}{4} \cdot 0 + C = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} + C$

Entonces: $\boxed{I = \int \frac{Ln(2x)}{Ln(4x)} dx = \frac{x \cdot Ln2}{Ln(4x)} + C}$

Consideremos válida la solución.

En el manual de nuestra autoría, **CÁLCULO II. Ejercicios**, se presentan un significativo número de ejercicios resueltos y propuestos sobre la técnica de Integración por Partes, que pueden servir al lector interesado para profundizar mejor sobre la misma. El manual está a disposición de todos en la sección de Publicaciones de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Tema para la discusión

EL HOMO DOCTORUM CHIMBUS

Por: ***Víctor Manuel Hermoso***[*]
Aspirante a chimbus pero con conciencia.

PARA QUÉ SIRVE UN INTELECTUAL.-

Con este titulo está haciendo una encuesta el periódico "Tiempo Universitario" de nuestra UC. Aquí no vamos a dar respuesta a tan interesante asunto, pero sí vamos a referimos a los intelectuales universitarios y a las tesis de grado.

Un aspecto intocado de las reflexiones que se adelantan por iniciativa de Otoniel Sanguino[1], es si las tesis de grado necesitan bañarse, en exclusivo, en las aguas de la intelectualidad, en otras palabras, si el discurso doctoral debe ser solo intelectualista. Entiendo por intelectualista el que se mueve en el plano de lo académico, que tiene un lenguaje donde hay que usar una terminología académica como expresión de poder discursivo. La pregunta que está latente es: ¿Hay que ser intelectual y comportarse como tal para que la tesis de grado tenga criterios de validez permisibles?

Para muchos, esto parece ser un planteamiento cuya respuesta es de Perogrullo. Sin embargo, no solo existe el conocimiento académico del intelectual, sino también los saberes populares que pugnan por incursionar en diferentes espacios, entre ellos, el de las tesis de grado. Los saberes populares están contenidos en los discursos de quienes interpretan su paisaje a plenitud, donde sus propios marcos de referencia, con sus lenguajes entendibles, con el fin de practicar más la comunicabilidad que la comunicación para impresionar o esconder debilidades conceptuales que parecen evidenciar que no hay un pleno dominio de lo comunicado.

Algunos dirán que una tesis doctoral es por naturaleza un discurso que está regido por lo académico y ésto a nuestro juicio es parcialmente cierto. Lo que queremos significar, o mejor simbolizar, es que al lado de las prácticas discursivas académicas hay otras que son igualmente consistentes y que en la universidad venezolana de hoy, son relegadas o simplemente ignoradas, porque no calzan los lustrosos zapatos y el smoking del academicismo.

Se trata de darle relevancia a un discurso alterno no académico. La situación actual es que cualquier esquema, estructura, lenguaje que no tenga la venia de lo intelectual, a la manera como las universidades lo denotan y connotan, debe estar subordinado a los cánones que caracterizan el discurso intelectualista.

Es una práctica común que cuando se está argumentando la vigencia de un modelo alterno, se enfatizan las debilidades, incongruencias, inconsistencias, contradicciones... del modelo en uso, que en este caso es el intelectualismo academicista. Examinemos algunas:

Hay en el intelectual una vertiente que podríamos llamar NARCICISTA. Ser considerado un intelectual, un académico, es el norte y el sur del universitario. Los títulos son la condición necesaria y casi suficiente para aspirar a ser intelectual. Hay en el intelectual, aunque sería más justo decir en algunos intelectuales, un ego desorbitado en la medida que no profundizan por amor al conocimiento que generan o manejan; sino que son actores que representan una obra teatral donde el aplauso que los llena es que los llamen doctores.

Se puede hablar de una cepa del *Homo doctorum* que es la *Homo doctorum chimbus*. Hay claros indicios de estos especimenes. Así por ejemplo, se refieren a sus PARES, para indicar que están en el más alto nivel donde hay aspectos que solo pueden ser entendidos por SUS PARES. Son generalmente irrespetuosos con quienes no son sus pares y a veces, solo a veces se mueven ditirambos frente algún monstruo con mucho poder e intelectualidad.

Otra característica de la cepa *Homo doctorum chimbus*, es el manejo de una jerga que tiende a complicar las cosas más sencillas. De aquí que su prestigio se funda en la admiración de almas en formación que le rodean y no entienden su retórica oscura, pero, que suponen que es sapiencia. Esto de la jerga intolerante no es solo de aquellas almas impenitentes que andan insaciablemente en los corrillos de las universidades en busca de reconocimiento, también usan, profusamente la jerga, los políticos que ofenden la bella ciencia y arte de la política.

Un comportamiento decisivo del *Homo doctorum chimbus* es que son amantes de las posiciones donde haya un ejercicio amplio de un poder. Para escalar esas posiciones adoptan la forma (su alter ego) de *Homo trepadorum*, donde la escalera es la jerga a la que hemos hecho referencia antes. Al principio son sumisos sin dar ninguna muestra de brillantez (esto puede ser contraproducente), son capaces de aceptar las mayores imbecilidades y alabarlas. A veces (solo a veces), conspiran para "tumbarle" el cargo a quienes lo ayudaron a trepar.

Afortunadamente, al lado de la cepa *Homo doctorum Chimbus*, está la cepa *Homo doctorum humildus*. Es gente estudiosa y callada que va construyendo saberes y voluntades, que práctica la tolerancia y quieren aprender de todo lo que le rodea. Escriben constantemente para entenderse a sí mismo y para crecer como gente que trasciende. Están concientes de lo que Nicolás de Cusa llamó la *ignorancia docta*, es decir de la infinitud de las cosas por aprender y la finitud de sus saberes. Están abiertos a las cosas que no se parecen a las creencias, principios y saberes que ellos profesan. Las miran (las examinan) con curiosidad, de hecho algunos sapientes de la cepa *Homo doctorum humildus*, aspiran a ser maestros, posiblemente porque sus estudios son una síntesis de ideología, filosofía y ciencia.

Posdata 1: *Es lacerante el carácter provocador de las afirmaciones anteriores. Son solo eso: provocaciones para incentivar el debate.*
Posdata II: *Dice mi Tía Clota que la iniciativa de Otoniel de incentivar un debate sobre aspectos que pueden contribuir a mejorar la calidad de nuestro doctorado en educación, es digna de encomio y que puede ser fuente para una publicación nutritiva, off the record. La viejita habla así porque vivió en los estados juntos de América.*
Posdata III: *Clota y yo invitamos a intervenir en las reflexiones, a comentarlas a fijar posiciones alternas. Sabemos que hay talentos de sobra en nuestro doctorado.*

[*]**Víctor Manuel Hermoso, DOCTORADO EN EDUCACIÓN-FACE-UC.**

[1] Candidato a Doctor en Educación – FACE – UC.

CONCEPCIÓN FÍSICA CONTEMPORÁNEA DEL UNIVERSO (Parte III de III)

ALBERTO CHAMORRO BELMONT, desde el País Vasco (Universidad del País Vasco) - 2 de enero de 2001

(Continuación)

7. FUTURO DEL UNIVERSO:

Como ya se dijo en la sección 3, el Universo se expandirá para siempre si r £ r_0, o llegará un momento en el que la expansión cesará y comenzará a recontraerse si r ³ r_0. El futuro del Universo físico será, pues, muy distinto según que se dé una u otra de estas dos situaciones. Describamos muy sucintamente lo que podría suceder en cada una de las dos circunstancias.

- Universo abierto: $\rho \leq \rho_0$

Hay expansión eterna, y r tenderá a cero con el tiempo. Todos los elementos del Universo están destinados a cesar gradualmente en su actividad (estrellas y galaxias) pues crece la entropía, se conserva la energía, los elementos irradian energía y la energía almacenada en ellos es finita. Más pronto o más tarde, la energía interna se agotará y se convertirán en tremendos bloques fríos errantes por el Universo.

Consideremos primero dos estrellas:

Hay cuatro fases básicas de estrellas cuasi-estacionarias (de vida casi comparable a la vida del Universo): las estrellas de la secuencia principal, las enanas blancas, las estrellas de neutrones y las enanas rojas. Las tres primeras clases están genéricamente relacionadas. Cuando la energía termonuclear almacenada en las estrellas de la secuencia principal se agota, se produce un colapso (o contracción) que da lugar a las enanas blancas, estrellas de neutrones o agujeros negros (dependiendo de sus masas).

La vida de las estrellas de la secuencia principal depende de sus masas. Las estrellas relativamente pequeñas (el Sol, por ejemplo) brillan intensamente por largo tiempo. El Sol tardará unos (10-20) $\cdot 10^9$ años en transformarse en una enana blanca. Estrellas con mayor masa que el Sol irradian más, de tal modo que permanecen en la secuencia principal mucho menos tiempo. Por ejemplo, una estrella con una masa 10 veces la del Sol, abandonará la secuencia principal en unos 100 millones de años.

La vida de las enanas blancas, mientras dura su luminosidad, es de unos 10^{14} años. Después se convierten en oscuros bloques de temperatura » 1 K. Las estrellas de neutrones tienen el mismo destino, sólo que tardan 10^{19} años en enfriarse, y su temperatura final es de unos 100 K.

Peculiar es el destino de las estrellas de masa pequeña, en particular de las enanas rojas. Su radiación no es causada por reacciones termonucleares, como en el Sol, sino por la energía cinética suministrada a sus componentes a partir de sus propias fuerzas gravitatorias; en definitiva, proviene de su energía potencial gravitatoria. Resulta que esta energía durará por promedio, unos 10^{11} años. Después, tras una especie de colapso, las enanas rojas terminan en algo parecido a las enanas blancas.

Las estrellas de masas muy pequeñas, irradian muy débilmente, se apagan muy lentamente, y por consiguiente, se convierten en cuerpos fríos sólidos, sin sufrir ningún cataclismo.

Consideremos las Galaxias

Hay una especie de "evaporación" de las galaxias (pérdida de estrellas que se escapan del mismo modo que las moléculas de un fluido) que causará una erosión apreciable en un tiempo del orden de 10^{18} - 10^{19} años. Después, como consecuencia, se producirá su colapso por las fuerzas gravitatorias.

Consideremos las partículas elementales:

Según la TGU (moderna teoría de unificación de fuerzas a la que ya nos hemos referido) el protón No es totalmente estable, sino que se puede desintegrar con una vida media de $10^{31 \pm 2}$ años. Si esto es correcto, después de unos 10^{31} años, casi toda la materia consistirá de electrones, positrones, fotones y neutrinos esparcidos por el espacio con baja densidad.

Pero aún quedan los hipotéticos agujeros negros (de ahí el anterior "casi toda la materia"). En 1974 se descubrió que los agujeros negros también irradian fotones y por tanto van perdiendo masa. La vida media de un agujero negro de masa parecida a la del Sol es extremadamente larga: 10^{70} años. Después de la evaporación de los agujeros negros, el Universo consistiría exclusivamente en partículas ligeras.

El sombrío destino anteriormente esbozado para un Universo abierto, es un destino posible a la luz de nuestro actual conocimiento, pero podría ser distinto si, por ejemplo, aparecen nuevas fuerzas de la naturaleza, aún no descubiertas, que modificaran sustancialmente el anterior escenario evolutivo. De hecho, en 1998, dos equipos de astrónomos, estudiando supernovas en galaxias distantes parecen haber llegado a la conclusión de que, contrariamente a lo previsto, la expansión del Universo no se está frenando, sino acelerando. Si ello se confirma no habrá más remedio que aceptar la existencia de una fuerza repulsiva cósmica que se opone a la fuerza atractiva gravitatoria. Es "fácil" acomodar fenomenológicamente una fuerza de estas características en el marco de la relatividad general introduciendo en las ecuaciones de Einstein la famosa constante cosmológica.

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Es de notar que el mismo Einstein propuso la presencia de esa constante en sus ecuaciones de gravitación en 1917, pero porque como señalábamos en la sección 3, no podía en aquel momento, aceptar un Universo NO estático; después, a la luz de las observaciones de Hubble que mostraron la dinámica evolutiva del Cosmos, retiró su propuesta a la que calificó como "el mayor error de su vida". Quizás, estas nuevas observaciones reivindiquen, otra vez, la intuición genial del físico, pero por razones distintas de aquéllas en las que él se basó.

- ***Universo cerrado*: $r > r_0$**

El Universo cesará en su expansión una vez que haya alcanzado su tamaño máximo, pero finito, y comenzará a recontraerse. Según análisis realizados por Hawking y Page en 1986, es posible que el Universo NO comience a recontraerse hasta que no pase un largo tiempo. Tan largo, que para entonces también se habrán "quemado" las estrellas, colapsado las galaxias, y desintegrado los bariones como en el anterior caso. No habría pues condiciones para la existencia de seres como nosotros en la fase de recontracción, por lo que recurriendo a una versión débil del principio antrópico, resulta explicado que nos encontremos escribiendo sobre estas cosas mientras el Universo se expande. Durante la recontracción no habría seres humanos para tratar de estos asuntos.

Pero aún si las conclusiones de Hawking y Page no fueran correctas y supusiéramos que asistimos al final de la época de expansión, la perspectiva no cambia significativamente. Ahora la edad del universo » $(10\text{-}20)\cdot 10^9$ años, es pequeña comparada con los tiempos que tardan en extinguirse muchos de los objetos cósmicos anteriormente considerados (estrellas enanas blancas, estrellas de neutrones, etc.) Por tanto, la reconstrucción no les dejará morir en paz. Procesos violentos tendrán lugar en los estados últimos de la rápida recontracción que los aniquilarán por colisiones y acción de fuerzas tremendas. Por ejemplo, a unos 100 s del final, las enanas blancas serán destruidas, y a 10^{-4} s, lo harán las estrellas de neutrones. Después, sólo quedarán protones, neutrones, electrones, fotones, neutrinos y agujeros negros.

Pero lo que suceda después, al igual que lo que ocurrió en el primerísimo intervalo inicial, en torno al tiempo de Planck, aparece mucho más nebuloso. Es probable que para $t \pounds 10^{-35}$ s antes del "final" otra vez aparezcan partículas supermasivas, en adición a los agujeros negros, como al principio. En los instantes finales, como al comienzo, podrían producirse transiciones de fase en la materia interaccionando con el vacío cuántico. Esto podría dar lugar al nacimiento de nuevos Universos. ¿Cumplimiento de la visión de Nietzsche del eterno retorno, o ciencia ficción? En cualquier caso, aquí, como en el principio de nuestro Universo, nos topamos con el límite de nuestro conocimiento actual. A todo lo anterior hay que añadir la posibilidad de la existencia de las fuerzas repulsivas contragravitatorias, mencionadas antes, que podrían modificar drásticamente el escenario evolutivo.

La construcción de una teoría cuántica "correcta" de la gravitación o, como algunos aún piensan, la elaboración completa de la teoría de supercuerdas, podría en principio, permitirnos franquear estos umbrales. Los optimistas que aún quedan, esperan alcanzar así el comienzo de todo y el final de todo, por consiguiente, la totalidad del Universo físico. A mi entender, esto es esperar demasiado, y si bien esas nuevas y prometedoras construcciones pueden ampliar la historia de lo que fue y la perspectiva de lo que será, es muy posible que por mucho tiempo, quizás para siempre, el mismo origen y final del Universo quede fuera del alcance de la ciencia física tal y como hoy la concebimos.

Quizás resulte necesario ampliar el concepto de realidad que tenemos hoy, formado por la tradición científica moderna, y más en general, por nuestra tradición cultural occidental. Por eso, no está de más traer a colación una palabra de uno de los fundadores de la mecánica cuántica, un hombre famoso por su mente aguda y crítica, que fue llamado "la conciencia de la física", Wolfgang Pauli, que en una carta a su amigo Fierz en 1948 escribía "*Cuando el profano dice "realidad" suele pensar que está hablando de algo que conoce de forma autoevidente; a mí, sin embargo, me parece que la tarea más importante y extremadamente de nuestra época es trabajar en la elaboración de una nueva idea de realidad. Esto es también lo que quiero decir cuando siempre hago hincapié en que la Ciencia y la religión deben tener algo que ver entre sí*". Yo creo que las palabras de Pauli siguen teniendo plena vigencia.

Para terminar: la cosmología moderna se ha establecido como una disciplina científica que suscita el interés y hasta el entusiasmo de sectores importantes de investigadores. Espoleada por indudables éxitos, por primera vez la Ciencia se atreve a buscar explicaciones sobre hechos cuyas razones siempre se había creído que se encontraban en otros ámbitos del conocimiento. Pero la seducción que ejerce por su propia naturaleza globalizante, que incluye el origen del Cosmos del que formamos parte y su devenir, junto con la imposibilidad actual de contrastar con la experiencia teorías que se aplican para describir el Universo alrededor del tiempo de Planck, han contribuido, en nuestra opinión, a excesos especulativos que antes no habían tenido cabida en el marco de la Ciencia natural.

Alberto Chamorro Belmont es Catedrático de Física Teórica y Director del Departamento de Física Teórica e Historia de la Ciencia de la Universidad del País Vasco.
Fuente**:** Reflexiones de casanchi.com - Sitio de Divulgación de Matemática, Física, Astronomía, en el contexto de la red telemática.

EXPERTOS DE TODO EL PLANETA TRATAN DE DAR CON LAS RESPUESTAS

Los siete problemas más difíciles del mundo

Darán un millón de dólares a quien logre resolverlos. El premio está patrocinado por el Clay Math Institute de EEUU.

Artículo interesante tomado de Últimas Noticias – Lunes, 22 de Enero de 2007

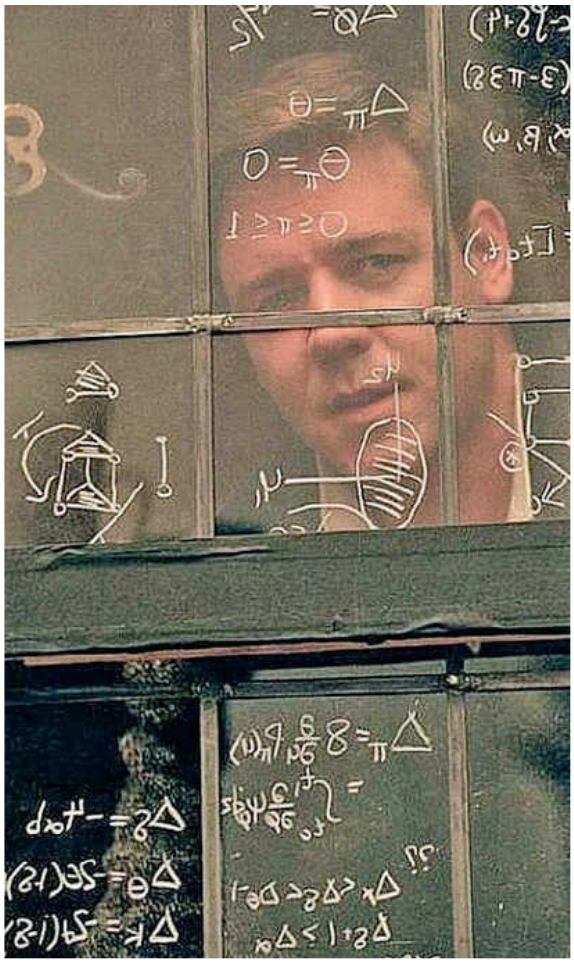
En matemática hay algunos problemas que tienen una particularidad: nunca han podido ser resueltos por nadie y, a pesar de ser bien conocidos en los círculos científicos, la mayoría de la gente ni siquiera los ha oído nombrar.

El Clay Mathematics Institute (CMI), una organización estadounidense sin fines de lucro que promueve la enseñanza de las ciencias básicas, sacó sus cuentas y determinó que son siete las teorías matemáticas que aún no tienen una respuesta.

Por esta razón, el CMI creó el "Premio a los Problemas del Milenio", que pagará un millón de dólares a quien pueda resolver alguna de las siete conjeturas matemáticas más complicadas en la historia de la humanidad.

El galardón fue anunciado en el 2000, Año Mundial de la Matemática, durante la celebración del Millenium Meeting Congress, un evento matemático de gran importancia, que se llevó a cabo en París, Francia. Con este premio, la comunidad matemática internacional le dio la bienvenida al nuevo milenio.

El concurso se abrió el mismo día del anuncio pero no tiene una fecha de cierre. Culminará cuando ya no queden más teorías por resolver o, en el peor de los casos, se compruebe su imposible resolución.



Las preguntas del millón

El primer problema escogido para el premio fue el de la **Teoría de Yang-Mills**. En él se plantea que A + B no da el mismo resultado que B + A, en algunas operaciones de física cuántica, especialmente las que tienen que ver con fuerza electrodinámica, que es aquella que puede movilizar dos o más corrientes eléctricas. Es un problema para físicos, que fue planteado por primera vez en 1954.

Otro de los problemas de la lista del milenio es la **Conjetura de Hodge**. Después de haber clasificado todos los objetos con dimensiones uno, dos y tres, deben clasificarse los que tienen dimensiones combinadas. La Conjetura de Hodge dice que esto es posible, aún cuando nadie ha podido probarlo.

Le sigue el problema de **P vs. NP**. Supóngase que alguien le dice a usted que 937244 es el resultado de multiplicar varios números enteros menores. Quizás usted dude, pero se le haría mucho más fácil si su amigo le dijera que 937244 es el resultado de multiplicar 1253 por 748, porque usted podría verificarlo incluso de forma manual. P vs. NP dice que es mucho más sencillo comprobar la respuesta de un problema que hallar la respuesta en sí. Pero también dice que debe existir al menos un problema para el que sea más fácil hallar la respuesta que comprobarla. Comenzaron a buscar ese "sencillo" problema en 1971.

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

La **Hipótesis de Riemann** fue planteada en 1856 y sugiere que en una recta de números primos, éstos deben ser considerados como ceros, pero cuyo valor real es 1/2. Es el problema matemático sin resolver más difícil de explicar sin usar demasiados términos técnicos y está considerado como el de mayor importancia dentro de los siete del premio.

La **Ecuación de Navier-Stokes** es el quinto problema. La idea es saber si estas operaciones tienen un número infinito de soluciones o no.

$$u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial r}=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\mu}{\rho}\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial r^2}\right)$$

$$u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial r}=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial r}+\frac{\mu}{\rho}\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial r^2}\right)$$

Fórmula que ilustra la Ecuación de Navier-Stokes.

La **Conjetura de Birch** y las **Ecuaciones de Navier-Swinnerton-Dyer** son el sexto problema. En geometría hay ecuaciones para definir las curvas elípticas y racionales.

Estas operaciones -propuestas en 1823- tratan de describir y predecir los movimientos de gases y fluidos en tres dimensiones. Hoy en día eso se puede hacer pero con algunas restricciones. Para recibir el millón de dólares, la persona debe de mostrar que la predicción puede hacerse en cualquier condición, sin limitaciones.

La **Conjetura de Poincaré** era el séptimo problema. Fue resuelto en 2004 por el ruso **Gregori Perelman**, pero fue reconocido oficialmente en 2006, por el trabajo de los chinos **Zhu Xiping** y **Cao Huaidong**.

LO QUE SE DEBE SABER

Algunas de las incógnitas incluidas en la lista ya tienen más de cien años esperando por una respuesta. Es el caso de la Hipótesis de Riemann. Algunos estudiosos se preguntan si tomará otros cien años más hallar la solución.

No cualquiera puede optar al premio. El Clay Mathematics Institute tiene un protocolo muy estricto para aceptar una solución como válida. Debe haber sido publicada en una revista científica de talla mundial -como Science o Nature- y obtener la aprobación de un comité especialmente conformado para estudiar la respuesta en cuestión.

Si quiere saber más: no deje de visitar la página oficial de la lista: www.claymath.org (sólo en inglés).

LA LISTA DE HILBERT

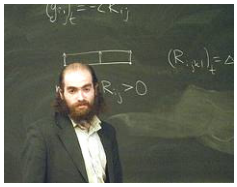
El científico alemán David Hilbert fue el primero en enumerar los problemas matemáticos que aún no habían sido resueltos para su época. Su lista, que contenía 23 problemas -entre los que ya se encontraban las Ecuaciones de Navier-Stoke y la Hipótesis de Riemann, fue dada a conocer durante el Congreso Internacional de Matemáticos, celebrado en París, Francia en agosto de 1900. Hilbert esperaba que estos problemas fueran "resueltos por las mentes frescas y jóvenes de las nuevas generaciones, quiénes encontrarán la lista como el reto para el nuevo siglo". Efectivamente, durante el siglo XX se resolvieron la mayoría de ellos y nacieron otros. La Lista del Milenio del Clay Math Institute, contenía originalmente ocho problemas. Uno de ellos -la Conjetura de Fermat- fue resuelta en 1994 por el profesor Andrew Wiles.

LA LISTA FUE REALIZADA POR LA REVISTA *SCIENCE*

Los 10 hechos que sacudieron la ciencia en 2006

La solución de la Conjetura de Poincaré fue lo más relevante

En diciembre del año pasado, la revista Science dio a conocer lo que, según sus lectores, fueron los diez hechos científicos más trascendentes del año 2006. La lista es una tradición anual de Science, una de las más prestigiosas publicaciones científicas del mundo. El anuncio de estas diez noticias le dio la vuelta al mundo y aficionados a la ciencia han comenzado a debatirla en sus páginas personales.



GREGORI PERELMAN

HENRY POINCARÉ

Primer hecho. La Conjetura de Poincaré ocupa el número uno en la lista de la revista Science. Es un problema matemático que fue planteado por el francés Henri Poincaré en 1904. Su teoría sostiene que una esfera es el único objeto tridimensional en el mundo que, al desarmarse, puede terminar en un punto. A pesar de su aparente sencillez, Poincaré falleció sin poder demostrar su tesis. Desde el año 2000, el Clay Mathematics Institute, la había incluido en su lista de los Siete Problemas del Milenio por los que ofrecía por la solución de cada uno de ellos un millón de dólares. Desde 2002, el matemático ruso Gregori Perelman ofreció al mundo las pruebas de que Poincaré tenía razón. Su descubrimiento no tuvo mucho auge hasta el año pasado, cuando los chinos Zhu Xiping y Cao Huaidong anunciaron haber resuelto la conjetura por completo. Para evitar peleas entre Perelman, Xiping y Huaidong, la comunidad científica internacional reconoció al primero como el precursor de la resolución del problema y a los segundos por haber concluido el estudio. Decepcionado, Gregori Perelman se retiró de las matemáticas, rechazó el año pasado tanto la Medalla Fields, el mayor honor que se le puede conceder a un matemático, por considerar que atentaba contra su moral luego de la decisión tomada por la comunidad científica internacional y así como el premio del millón de dólares ofrecido por el Clay Mathematics Institute.

Segundo hecho. Entre ADN y glaciares. En 2006, científicos estadounidenses y europeos examinaron el ADN de la pierna de un sujeto que murió hace 38 mil años y concluyeron que el hombre moderno -conocido como Homo Sapiens- se separó por completo del Neandertal hace 450 mil años. Los científicos dicen que a pesar de que compartimos 98% del material genético con el hombre de Neandertal, esa pequeña diferencia de 2% fue lo que le permitió al Homo Sapiens desarrollar la capacidad de pensamiento que evitó su extinción.

Tercer hecho. Fue para el informe del experto en glaciares de la Universidad de Pennsylvania, Richard Alley, quien advierte que "la Antártida pierde al año tanta agua como la que consumen 150 millones de personas", un fenómeno ambiental preocupante para toda la humanidad.

Cuarto hecho. El fósil de un cocodrilo-pez (Tiktaalik roseae) que vivió hace 375 millones de años explicaría cómo algunos animales marinos dieron paso a las especies de hoy que tienen cuatro patas, incluyendo mamíferos y reptiles.

Quinto hecho. El perfecto camuflaje. Científicos británicos y estadounidenses crean una "manta" que permite hacer objetos invisibles a las microondas. Los avances en camuflaje, casi de ciencia ficción, presentados en 2006. En mayo, se mostraba cómo se podían reconducir las ondas electromagnéticas alrededor de un objeto de forma que se provocaba su "desaparición". Se presentaba así un metamaterial capaz de hacer camuflajes más efectivos. Y en octubre unos físicos conseguían producir el mismo efecto en frecuencias de microondas. Tecnologías que, sin duda, irán mejorando en próximos años.

Sexto hecho. Rayo de esperanza. Pruebas médicas demuestran que la droga ranibizumab mejora la visión de cerca de un tercio de los pacientes con una enfermedad que degenera la visión paulatinamente. El uso del ranibizumab para mejorar la visión de pacientes del AMD (degeneración macular relacionada con la edad), una enfermedad que produce ceguera debido al crecimiento anormal de vasos sanguíneos en la región central de la retina. El ranibizumab es un fragmento molecular de un anticuerpo monoclonal que, según demostraron en octubre dos ensayos clínicos, frena ese crecimiento. Genética aplicada directamente a la curación de enfermedades, con un medicamento que viene de Genentech, la compañía que inició en 1976 la era biotecnológica moderna.

Séptimo hecho. El camino de las especies. Un estudio de las moscas y las mariposas ayudó a entender la forma en que surgen las especies. Los rápidos mecanismos de la evolución que producen especiación. Otra más para los críticos recalcitrantes del evolucionismo. Science recoge descubrimientos que muestran cómo cambios genéticos en poblaciones van conduciendo a la especiación, lo que permite comprobar la fuerza que representa la contribución de la genómica en todas las áreas de la biología. Estudios sobre los ratones de playa de Florida o sobre cactus, han permitido encontrar que la mutación en un solo gen puede ser a veces el mecanismo responsable a nivel genético de esa evolución. Estudios sobre moscas híbridas modificadas genéticamente permitieron encontrar pares incompatibles de genes que modulan la forma en que se produce la especiación, y otros mostraron que posicionando un gen en dos zonas diferentes se producía un efecto similar en mariposas del género Heliconius. Y otros avances en el efecto que la hibridación de poblaciones con este tipo de genes producen una rápida especiación.

Octavo hecho. Más allá de la barrera de la luz. Nuevas técnicas microscópicas permiten a los biólogos una mejor visión de la estructura fina de células y proteínas. Las técnicas de microscopía STED (reducción de emisiones estimuladas -stimulated emission depletion-), que permiten utilizar láseres más allá del límite de la difracción impuesta por la microscopía convencional. Estas técnicas, aplicadas a la biología por un equipo alemán permitió obtener imágenes de las pequeñísimas vesículas sinápticas de las neuronas, e incluso llegar a obtener imágenes de objetos nanométricos, como las proteínas neurotransmisoras que se liberan en esas vesículas. Otra técnica de microscopía es reconocida en este puesto: la denominada PALM (microscopía de localización fotoactivada) que permite marcar moléculas individuales mediante fluorescencia, lo que permitió a un equipo de investigadores en agosto mapear una proteína con una resolución también nanométrica.

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Noveno hecho. La persistencia de la memoria. Neurólogos descubren cómo el cerebro registra nuevos recuerdos. Los secretos de la memoria a largo plazo, desvelados en parte. Un descubrimiento español que mostró cómo en ratones condicionados a parpadear cuando escuchaban un cierto tono, se producía un cambio localizable en su hipocampo, una potenciación a largo plazo (LTP) que refuerza las conexiones entre ciertas neuronas de esa región cerebral cuya asociación con la memoria es conocida desde hace decenios. Otros investigadores corroboraron esos descubrimientos en experimentos independientes y posteriormente se comprobó el efecto de drogas que inhiben esa LTP en la adquisición de nuevos recuerdos. Se trata por lo tanto de avances en los mecanismos moleculares de la memoria. En el artículo de Science hablan de que, en el futuro, sería incluso posible el llamado efecto Marylin Monroe (mítica estrella de Hollywood del siglo XX): mediante drogas, inducir la LTP entre determinadas sinapsis de determinadas neuronas para construir recuerdos de hechos inexistentes (por ejemplo, haber conocido a Marylin, de ahí el nombre del efecto).

Décimo hecho. Pequeñas moléculas. Investigadores informan sobre un nuevo tipo de pequeñas moléculas de ARN que cierran la expresión de los genes. Los avances en biología molecular están permitiendo identificar cada vez más funcionalidades y características del RNA. En los últimos años, esas pequeñas moléculas de RNA que son capaces de disparar -o inhibir- la acción de los genes ha sido uno de los campos con mayores avances, y este 2006 no ha sido la excepción, con numerosos descubrimientos de interacción entre ellos, la identificación del trabajo de los llamados piRNAs. El pasado verano fue el boom de estas investigaciones, con varios trabajos publicados de cómo estos complejos (que habían sido identificados al ligarse a los genes piwi que pertenecen a una familia de genes denominada Argonauta, donde están también otros que son controlados -o controlan- el miRNA -microRNA- y el siRNA -small interfering RNA-). Son pequeñas moléculas, con unas 30 bases de longitud, capaces de controlar funciones como el desarrollo y mantenimiento de las células espermáticas en muchas especies. Y ahora se especula con el importante papel que pueden tener en el disparo o inhibición de ciertos genes y con la gran capacidad de modelar el genoma. Toda una nueva ciencia, cada día más sorprendente y cada día también más compleja.

TAMBIEN HUBO EL FRAUDE DEL AÑO

El hecho más criticado del año fue el fraude del surcoreano Woo Suk Hwang, quien a finales de 2005 aseguró haber conseguido células madres sanas a partir de embriones ya clonados. El informe de Hwang al respecto era de tal perfección, que incluso la revista Science lo publicó. Cuando investigadores de todo el mundo, felices por la noticia, intentaron repetir el experimento de Hwang sin obtener los mismos resultados, se dieron cuenta del fraude. Hwang, quien era profesor de la Universidad Nacional de Seúl, en Corea, tenía su propio club de fans llamado "I love WSH" (Yo amo a Woo Suk Hwang), que reunía a más de 15 mil seguidores en todo el mundo. Hwang enfrenta ahora cargos criminales por falsificación de resultados en investigación científica en su país natal. Science calificó el fraude como el hecho científico más vergonzoso de 2006.

El escándalo

El pasado 10 de enero, un comité científico reveló que varios de los datos empleados en los estudios de Hwang sobre clonación de embriones mediante células madre, publicados en la revista Science eran falsificados: "El artículo de 2004 fue escrito sobre datos falseados para mostrar que las células madre correspondían al ADN del proveedor, pese a que ese no era el caso. [El equipo] no tenía prueba alguna para mostrar que alguna vez fueron creadas células madres embrionarias clonadas", dijo el comité acerca del artículo *Evidence of a Pluripotent Human Embryonic Stem Cell Line Derived from a Cloned Blastocyst* (*La evidencia de una variedad de células embrionarias humanas del vástago pluripotente se derivó de un blastocisto reproducido*), de marzo de 2004.

El mismo panel, conformado por nueve científicos de la Universidad Nacional de Seúl, a la que pertenecía Hwang, había afirmado el 23 de diciembre pasado que "los datos del artículo de 2005 no fueron el resultado de simples errores, sino de la fabricación intencional" y señaló que "la manipulación es un acto grave que afecta de forma negativa los fundamentos de la ciencia". Los científicos se referían al artículo *Patient-Specific Embryonic Stem Cells Derived from Human SCNT Blastocysts* (*Las células de vástago embrionarias de pacientes específicas se derivaron de un blastocisto humano SCNT*), publicado en mayo de 2005. El mismo día que el comité dio a conocer los señalamientos, Hwang renunció a su puesto como profesor del Departamento de Heriogenología y Biotecnología de la universidad. Hasta el momento, no se sabe de una sanción contra Hwang, si bien la Fiscalía surcoreana ya inició un proceso por posible fraude.

No obstante, la clonación del perro Snuppy, realizada por un equipo dirigido por Hwang y conocida por el mundo el pasado 4 de agosto, fue admitida como cierta por el comité.

Asafa Powell, plusmarquista mundial de los 100 metros (9.77). (Foto: AFP)

Un matemático calcula el récord definitivo de los 100 metros en 9.29

EL MATEMÁTICO HOLANDÉS JOHN EINMAHL UTILIZA LA TEORÍA DE LOS VALORES EXTREMOS.

BERLÍN.- EFE. Actualizado jueves 21/12/2006 13:33 (CET): El matemático holandés John Einmahl, de la Universidad de Tilburgo, ha calculado el 'récord definitivo' de 14 disciplinas atléticas y, entre ellas, el masculino de los 100 metros que él estima en 9.29 segundos apoyándose en la teoría de los valores extremos y en proyecciones estadísticas.

Einmahl no pretende predecir los récords posibles en un futuro lejano sino, como lo dice expresamente su estudio, los récords que podrían darse bajo las condiciones actuales. La **base de los cálculos de Einmahl son las mejores marcas de 1.546 atletas masculinos y 1024 atletas femeninas** de elite de cada disciplina estudiada que luego somete a complicadas elaboraciones matemáticas con ayuda de un ordenador.

Los resultados no sólo le permiten determinar el récord "definitivo" de cada disciplina sino además ver el valor de un récord actual en comparación con lo que sería teóricamente posible, y también comparar las mejores marcas de diferentes disciplinas, atendiendo a lo que las separa de su nivel ideal.

Según los cálculos de Einmahl, el récord del maratón entre los hombres, que posee el keniano **Paul Tergat (2h.04:55) es especialmente notable** puesto que el matemático holandés considera que sólo podría ser mejorado en 49 segundos. Entre las mujeres, en cambio, el récord de la británica Paula Radcliffe, de 2h.15:25, podría ser claramente mejorado en 8 minutos y 50 segundos.

Curiosamente, también en las pruebas de velocidad, en las que habitualmente se cree que se está muy cerca del límite de lo humanamente posible, los cálculos de Einmahl apuntan a posibles mejoras. No sólo el récord de los 100 metros, que podría ser bajado **de los 9.77 de Asafa Powell a 9.29**, podría mejorar sino también el récord de 200 metros, en manos de Michael Johnson en 19.32, está casi un segundo por encima de lo posible.

En el lanzamiento de **jabalina** las mujeres parecen estar más cerca del ideal que los hombres. Mientras que el récord de la cubana Osleydis Menéndez, de 71 metros y 70 centímetros, podría mejorarse apenas en 80 centímetros, el del checo Jan Zelezny, de 98,48, podría mejorarse en 8 metros y 2 centímetros.

La **teoría de los valores extremos**, la especialidad de Einmahl, suele utilizarse para calcular cosas como "la mayor pérdida posible" en caso de catástrofes naturales, por lo que las compañías de seguros recurren con frecuencia a esta disciplina para determinar el monto de sus pólizas. Einmahl también ha empleado esa disciplina para predecir el comportamiento de las acciones en los mercados bursátiles.

La Energía Infinita
(Comprendiendo nuestro universo eléctrico)

Por: *Lic. Adrián Olivo*

Todas las formas de energía que existen en la Tierra provienen de una sola fuente, el **Sol**; éste genera un campo eléctrico que se comporta como un campo vectorial donde sus líneas de campo eléctrico están en dirección hacia la Tierra, penetrando estas líneas energéticas en la superficie terrestre; desde este punto de vista es coexistente con la Ley de Gauss.

La Tierra es como un gigantesco condensador esférico, posee una capa conductora, la Ionosfera, y una aislante, la superficie terrestre; entre ellas se manifiesta un inmenso potencial eléctrico que se manifiesta de forma perceptible en tormentas eléctricas y auroras boreales, por lo tanto nuestro planeta acumula el campo eléctrico generado por el Sol.

Este casi infinito potencial energético puede ser despertado, como ya se hizo a comienzos del siglo pasado, pero intereses meramente capitalistas y mercantilistas lo detuvieron, por que esa energía se puede extraer en cualquier punto geográfico del planeta de manera inalámbrica y los costes de producción de las máquinas necesarias para ello son bajos, por ende las ganancias económicas que se podrían obtener serian simplemente simbólicos, debido a que la energía existente no le pertenece a nadie sino al mismo planeta y así poder canalizar toda esa energía universal, la más eficiente, según las mismas leyes de la termodinámica y sobre todo limpia no contaminante.

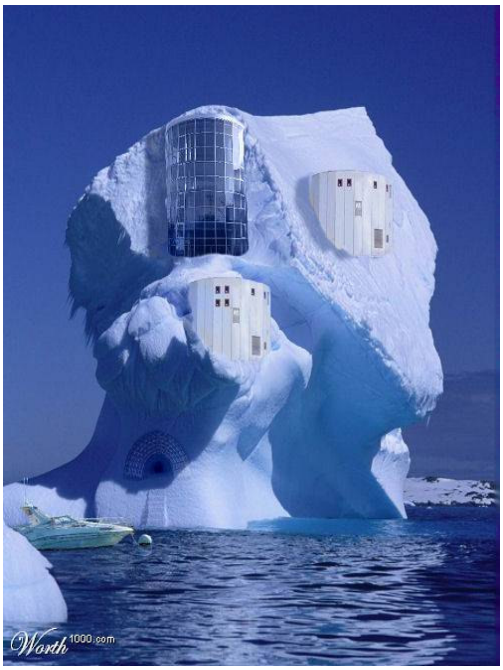
Imaginen todas las maquinarias que funcionan con la energía eléctrica, no serian necesarias baterías, que sería otro golpe duro para el consumo desmedido; recuerden es completamente inalámbrica, desde aviones, barcos automóviles, etc., y esto solo sería el inicio de la era casi utópica en que entraría toda la humanidad y no la energía que se consume por medio del petróleo u otro combustible fósil y de la misma energía nuclear todo su desarrollo solo ha traído más mal que bienestar a toda la humanidad.

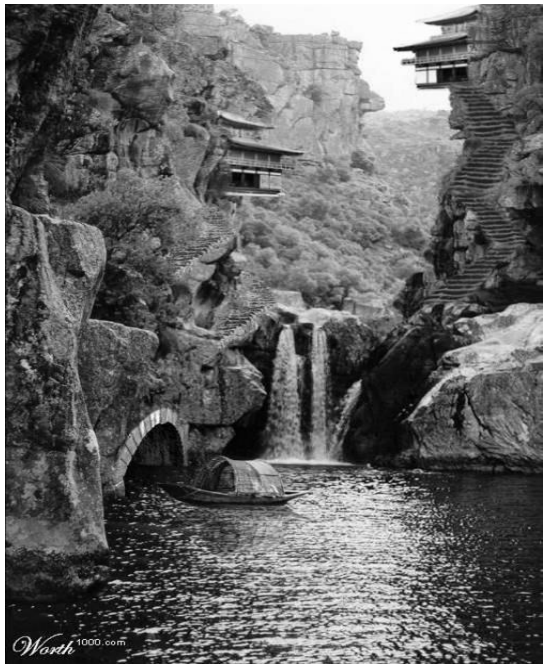
El verdadero objetivo de la ciencia y la tecnología es siempre estar solo dispuesta para el beneficio y progreso de la humanidad, y no para aquellos que solo pueden pagarla. Así se ayudaría a recortar inmensamente la brecha entre países ricos y pobres; de esta manera todos tendrían las mismas potencialidades y solo su voluntad definiría su progreso.

Esto puede exceder los límites de la razón del hombre de hoy.

AMENIDADES

Arquitectura exótica





Sudoku!!!

El juego numérico que activa la inteligencia

Recuerda: la regla para hacerlo es rellenar cada fila, cada columna y cada caja de 3x3 con los números del 1 al 9 sin repetirlos.

La respuesta del anterior:

5	4	8	2	7	9	1	3	6
6	1	2	8	3	5	9	7	4
3	7	9	6	1	4	5	2	8
4	8	7	5	9	6	2	1	3
1	2	5	3	4	8	7	6	9
9	6	3	7	2	1	4	8	5
2	5	1	9	8	3	6	4	7
8	9	4	1	6	7	3	5	2
7	3	6	4	5	2	8	9	1

Y ahora……

¡¡¡Nuevo Reto!!!

6				4	3	1		
1		9				2		
3	5		1	8				
	6				7		3	
				5				
	3		4				9	
				9	6		1	8
		1				7		2
		6	8	2				9

Tomado de: **Mephan, M.** (Comp.) (2005). *Sudoku. El nuevo juego numérico que activa la inteligencia.* Caracas-Venezuela: Editorial Random House Mondadori.

¡Éxito y hasta el próximo encuentro!

GALERÍA

CHRISTIAN GOLDBACH
(1690-1764)

Nació el 18 de Marzo de 1690 en Köningsberg, Prusia (en la actualidad Kaliningrado, Rusia), hijo de un pastor protestante (religioso) y falleció el 20 de Noviembre 1764 en Moscú, Rusia. Estudió leyes y matemáticas.

En 1725, Christian Goldbach, se convirtió en historiador y profesor de matemáticas en San Petersburgo. Unos años después, en 1728, se dirigió a Moscú en calidad de tutor del Zar Pedro II. Viajó a través de Europa, manteniendo diversos contactos con matemáticos en su gira. Cabe destacar, entre dichos encuentros, los que sostuvo con Leibniz, de Moivre y varios matemáticos de la familia Bernoulli, a saber, Nicolaus (I), Nicolaus (II), Daniel y Hermann.

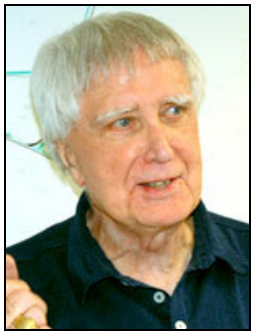
Goldbach realizó importantes trabajos en teoría de números, de los cuales gran cantidad de ellos se encuentran recogidos en la correspondencia que mantuvo con Euler. Este matemático ruso es famoso debido a una conjetura, que enunció en el año 1742, en una misiva dirigida a Euler. Dicha suposición todavía es una cuestión sin resolver y su enunciado es el siguiente: 'todo número entero par mayor que dos puede representarse como suma de dos números primos'. Además, otra famosa conjetura de este matemático reza que todo número impar se puede expresar como suma de tres números primos.

Vinogradov aportó avances en esta segunda hipótesis en el año 1937. Por otra parte, cabe señalar que Goldbach también investigó en el terreno de las sumas infinitas, teoría de curvas y teoría de ecuaciones.

SELLO POSTAL EDITADO EN HOMENAJE A LA MEMORIA DE CHRISTIAN GOLDBACH

Autores: O'Connor, J. J. y Robertson, E. F.
Traducción: Rubén Alexis Sáez Morcillo y Ana Isabel Martínez Domínguez
Texto Original (en inglés). Jueves, 28 de julio de 2005.

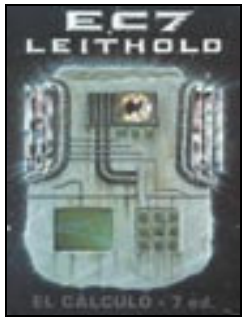
En el año 2005, falleció Louis Leithold



LOUIS LEITHOLD
(1925-2005)

Ignorábamos este suceso. Nos enteramos recientemente cuando buscábamos información en la red sobre Christian Goldbach.

Generaciones de egresados de la Mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, utilizamos y seguimos utilizando los textos que sobre cálculo y otras áreas de la matemática, este insigne docente escribió.



CARÁTULA DE UNO DE LOS TEXTOS ESCRITO POR LEITHOLD

Particularmente, varios de quienes integramos el personal docente adscrito al Departamento de Matemática y Física, tuvimos la oportunidad de conocerlo personalmente cuando nos visitó durante la realización en Valencia del Segundo Congreso de Educación Matemática en el año 1997. En esa oportunidad el entonces Rector de nuestra universidad, profesor Asdrúbal Romero, le confirió la Orden Alejo Zuloaga.

Como anécdota de ese evento, recordamos como muchos egresados y estudiantes de la Mención Matemática, le proponían a Leithold resolver integrales que suponían cierta dificultad. Éste, muy amablemente y con gran ingenio, resolvió todas las que les propusieron, ganando así el respeto y admiración de quienes lo abordaron.

Recordaremos siempre a este maestro que a su manera, influyó en nuestra formación.