HOMOTECIA Tiraje: *100* ejemplares
CÁTEDRA DE CÁLCULO - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE CARABOBO
PUBLICACIÓN PERIODICA Nº 9 - AÑO 6 e-mail: homotecia@hotmail.com Valencia, 1º de Septiembre de 2008

EDITORIAL

Un artículo de Ovidio Cardona Botero (24/03/08): "El Peligro del Uranio Empobrecido" (Publicado en Aporrea.org). Del uranio natural, el u-238, se saca el u-235 que es el material apto para producir bombas nucleares. Suele sacarse mediante centrífugas. Queda un bagazo que es el uranio empobrecido el cual tiene mayor peso que el plomo por lo que los militares lo han utilizado para producir municiones de cañón y cabezas de cohetes ya que adquiere, con una carga normal, una velocidad nunca antes lograda en armas convencionales. Una vez producida una bala de cañón, con uranio empobrecido, la enchaquetan en una aleación extra dura lo que le permite a un disparo de cañón abrir un boquete, de un extremo a otro, como sucedió en Irak, en la ciudad de Basora, matando a miles de inocentes civiles que no son combatientes en un claro desafío al derecho internacional. Tal arma, por su naturaleza, es genocida y atenta contra civiles inocentes. Los países que las utilizan, como Estados Unidos e Israel, deben comparecer en las cortes internacionales por genocidas. En Irak los ríos Éufrates y el Tigris están contaminados con esta munición, lo mismo que las ciudades y los campos ya que el uranio tarda miles de años en descomponerse. Se calcula que gran parte de la población Iraquí podría tener afectaciones genéticas debido a este concepto lo mismo que parte de los Palestinos e incluso los propios soldados gringos entre quienes han aparecido hijos con defectos genéticos y les dicen que Sadam dejó unos residuos de armas químicas que los tienen afectados ocultando que sus mismas armas son las causantes. Hoy prácticamente todas las armas anticarro más contundentes están hechas con uranio empobrecido. Los norteamericanos se ufanan que un misil anticarro de ellos puede arrancar una torreta de un tanque moderno a una distancia de varios kilómetros. Que un misil disparado contra un bunker puede penetrar una estructura de hormigón de 20 metros de espesor sin problemas. Se cree que también hay armas de infantería con municiones aptas para perforar el blindaje de un tanque y matar a sus tripulantes. Estas armas genocidas, que matan hasta miles de años después de finalizado un conflicto, deben ser proscritas. Las naciones unidas tan prestas a embargar el petróleo de Irak han actuado como celestina de Estados Unidos ya que no se ha pronunciado ni una sola vez contra el genocidio planificado desde Washington. La humanidad entera, sin distingo de raza, credo, ideología o nacionalidad debe oponerse, resueltamente, a la fabricación y empleo del uranio empobrecido como arma de guerra. Es cuestión de simple decencia.

REFLEXIONES

"Hombres hay que no quieren el crimen, pero carecen de energía para castigarlo."

Turgón

Revista **HOMOTECIA**
Publicado por:
CÁTEDRA DE CÁLCULO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

COORDINADORES DE PUBLICACIÓN
Prof. Rafael Ascanio H.
Prof. Próspero González M.

Los Grandes Matemáticos

Contribuyentes al Cálculo

ISAAC NEWTON

ISAAC NEWTON
(1643-1727)

Sir Isaac Newton, (4 de enero 1643 – 31 de marzo 1727) fue un científico, físico, filósofo, alquimista y matemático inglés, autor de los *Philosophiae naturalis principia mathematica*, más conocidos como los *Principia*, donde describió la ley de gravitación universal y estableció las bases de la Mecánica Clásica mediante las leyes que llevan su nombre. Entre sus otros descubrimientos científicos destacan los trabajos sobre la naturaleza de la luz y la óptica (que se presentan principalmente en el Opticks) y el desarrollo del cálculo matemático. Newton fue el primero en demostrar que las leyes naturales que gobiernan el movimiento en la Tierra y las que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes son las mismas.

Es, a menudo, calificado como el científico más grande de todos los tiempos, y su obra como la culminación de la Revolución científica. Entre sus hallazgos científicos se encuentran los siguientes: el descubrimiento de que el espectro de color que se observa cuando la luz blanca pasa por un prisma es inherente a esa luz, en lugar de provenir del prisma (como había sido postulado por Roger Bacon en el siglo XIII); su argumentación sobre la posibilidad de que la luz estuviera compuesta por partículas; su desarrollo de una ley de conducción térmica, que describe la tasa de enfriamiento de los objetos expuestos al aire; sus estudios sobre la velocidad del sonido en el aire; y su propuesta de una teoría sobre el origen de las estrellas. Newton comparte con Leibniz el crédito por el desarrollo del cálculo integral y diferencial, que utilizó para formular sus leyes de la física. También contribuyó en otras áreas de las matemáticas, desarrollando el teorema del binomio. El matemático y físico matemático Joseph Louis Lagrange (1736–1813), dijo que *"Newton fue el más grande genio que ha existido y también el más afortunado dado que sólo se puede encontrar una vez un sistema que rija el mundo."*

Nació el 25 de diciembre de 1642 (correspondiente al 4 de enero de 1643 del nuevo calendario) en Woolsthorpe, Lincolnshire, Inglaterra; fue hijo de dos campesinos puritanos, aunque nunca llegó a conocer a su padre, pues había muerto en octubre de 1642. Cuando su madre volvió a casarse, lo dejó a cargo de su abuela, con quien vivió hasta la muerte de su padrastro en 1653. Realizó estudios en la *Free Grammar School* en Grantham y a los dieciocho años ingresó en la Universidad de Cambridge para continuar sus estudios. Su primer tutor oficial fue Benjamín Pulleyn. Newton nunca asistió regularmente a sus clases, ya que su principal interés era la biblioteca. Se graduó en el Trinity College como un estudiante mediocre debido a su formación principalmente autodidacta, leyendo algunos de los libros más importantes de matemáticas y filosofía natural de la época. En 1663 Newton leyó la *Clavis mathematicae* de William Oughtred, la *Geometría* de Descartes, de Frans van Schooten, la Óptica de Kepler, la *Opera mathematica* de Viète, editadas por Van Schooten y, en 1664, la *Aritmética* de John Wallis, que le serviría como introducción a sus investigaciones sobre las series infinitas, el teorema del binomio y ciertas cuadraturas.

En 1663 conoció a Isaac Barrow, quien le dio clase como su primer profesor Lucasiano de matemáticas. En la misma época entró en contacto con los trabajos de Galileo, Fermat, Huygens y otros a partir, probablemente, de la edición de 1659 de la *Geometría* de Descartes por Van Schooten. Newton superó rápidamente a Barrow, quien solicitaba su ayuda frecuentemente en problemas matemáticos.

En esta época la geometría y la óptica ya tenían un papel esencial en la vida de Newton. Fue en este momento en que su fama comenzó a crecer ya que inició una correspondencia con la *Royal Society* (Sociedad Real). Newton les envió algunos de sus descubrimientos y un telescopio que suscitó un gran interés de los miembros de la Sociedad, aunque también las críticas de algunos de sus miembros, principalmente Robert Hooke. Esto fue el comienzo de una de la muchas disputas que tuvo en su carrera científica. Se considera que Newton demostró agresividad ante sus contrincantes que fueron principalmente, (pero no únicamente) Hooke, Leibniz y, en lo religioso, la Iglesia de Roma. Cuando fue presidente de la Royal Society, fue descrito como un dictador cruel, vengativo y busca-pleitos.

RÉPLICA DE UN TELESCOPIO CONSTRUIDO POR NEWTON

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Sin embargo, fue una carta de Robert Hooke, en la que éste comentaba sus ideas intuitivas acerca de la gravedad, la que hizo que iniciara de lleno sus estudios sobre la mecánica y la gravedad. Newton resolvió el problema con el que Hooke no había podido y sus resultados los escribió en lo que muchos científicos creen que es el libro más importante de la historia de la ciencia, el Philosophiae naturalis principia mathematica.

En 1693 sufrió una gran crisis psicológica, causante de largos periodos en los que permaneció aislado, durante los que no comía ni dormía. En esta época sufrió depresión y arranques de paranoia. Mantuvo correspondencia con su amigo, el filósofo John Locke, en la que, además de contarle su mal estado, lo acusó en varias ocasiones de cosas que nunca hizo. Algunos historiadores creen que la crisis fue causada por la ruptura de su relación con su discípulo Nicolás Fatio de Duillier; la mayoría, sin embargo, opina que en esta época Newton se había envenenado al hacer sus experimentos alquímicos. Después de escribir los *Principia* abandonó Cambridge mudándose a Londres donde ocupó diferentes puestos públicos de prestigio siendo nombrado Preboste del Rey, magistrado de Charterhouse y director de la Casa de Moneda.

Entre sus intereses más profundos se encontraban la alquimia y la religión, temas en los que sus escritos sobrepasan con mucho en volumen sus escritos científicos. Entre sus opiniones religiosas defendía el arrianismo y estaba convencido de que las Sagradas Escrituras habían sido violadas para sustentar la doctrina trinitaria. Esto le causó graves problemas al formar parte del Trinity College en Cambridge y sus ideas religiosas impidieron que pudiera ser director del College. Entre sus estudios alquímicos estaba interesado en temas esotéricos como la transmutación de los elementos, la piedra filosofal y el elixir de la vida.

Primeras contribuciones.

Desde finales de 1664 trabajó intensamente en diferentes problemas matemáticos. Abordó entonces el teorema del binomio, a partir de los trabajos de John Wallis, y desarrolló un método propio denominado cálculo de fluxiones. Poco después regresó a la granja familiar a causa de una epidemia de peste bubónica.

Retirado con su familia durante los años 1665-1666, conoció un período muy intenso de descubrimientos, entre los que destaca la ley del inverso del cuadrado de la gravitación, su desarrollo de las bases de la mecánica clásica, la formalización del método de fluxiones y la generalización del teorema del binomio, poniendo además de manifiesto la naturaleza física de los colores. Sin embargo, guardaría silencio durante mucho tiempo sobre sus descubrimientos ante el temor a las críticas y el robo de sus ideas. En 1667 reanudó sus estudios en Cambridge.

Desarrollo del Cálculo.

De 1667 a 1669 emprendió investigaciones sobre óptica y fue elegido *fellow* del Trinity College. En 1669 su mentor, Isaac Barrow, renunció a su Cátedra Lucasiana de matemáticas, puesto en el que Newton le sucedería hasta 1696. El mismo año envió a John Collins, por medio de Barrow, su *"Analysis per aequationes numero terminorum infinitos"*. Para Newton, este manuscrito representa la introducción a un potente método general, que desarrollaría más tarde: su cálculo diferencial e integral.

Newton había descubierto los principios de su cálculo diferencial e integral hacia 1665-1666 y, durante el decenio siguiente, elaboró al menos tres enfoques diferentes de su nuevo análisis.

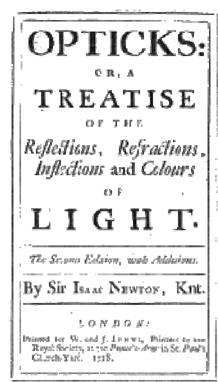
Newton y Leibniz protagonizaron una agria polémica sobre la autoría del desarrollo de esta rama de las matemáticas. Los historiadores de la ciencia consideran que ambos desarrollaron el cálculo independientemente, si bien la notación de Leibniz era mejor y la formulación de Newton se aplicaba mejor a problemas prácticos. La polémica dividió aún más a los matemáticos británicos y continentales, sin embargo esta separación no fue tan profunda como para que Newton y Leibniz dejaran de intercambiar resultados.

Newton abordó el desarrollo del cálculo a partir de la geometría analítica desarrollando un enfoque geométrico y analítico de las derivadas matemáticas aplicadas sobre curvas definidas a través de ecuaciones. Newton también buscaba cómo cuadrar distintas curvas, y la relación entre la cuadratura y la teoría de tangentes. Después de los estudios de Roberval, Newton se percató de que el método de tangentes podía utilizarse para obtener las velocidades instantáneas de una trayectoria conocida. En sus primeras investigaciones Newton lidia únicamente con problemas geométricos, como encontrar tangentes, curvaturas y áreas utilizando como base matemática la Geometría Analítica de Descartes. No obstante, con el afán de separar su teoría de la de Descartes, comenzó a trabajar únicamente con las ecuaciones y sus variables sin necesidad de recurrir al sistema cartesiano.

Después de 1666 Newton abandonó sus trabajos matemáticos sintiéndose interesado cada vez más por el estudio de la naturaleza y la creación de sus *Principia*.

Trabajos sobre la luz.

Entre 1670 y 1672 trabajó intensamente en problemas relacionados con la óptica y la naturaleza de la luz. Newton demostró que la luz blanca estaba formada por una banda de colores (rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta) que podían separarse por medio de un prisma. Como consecuencia de estos trabajos concluyó que cualquier telescopio refractor sufriría de un tipo de aberración conocida en la actualidad como aberración cromática que consiste en la dispersión de la luz en diferentes colores al atravesar una lente. Para evitar este problema inventó un telescopio reflector (conocido como *telescopio newtoniano*).

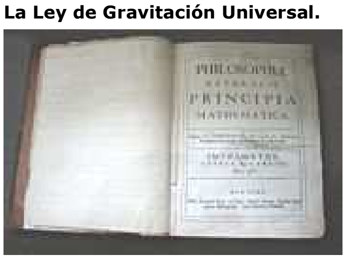


Sus experimentos sobre la naturaleza de la luz le llevaron a formular su teoría general sobre la misma que, según él, está formada por corpúsculos y se propaga en línea recta y no por medio de ondas. El libro en que expuso esta teoría fue severamente criticado por la mayor parte de sus contemporáneos, entre ellos Hooke (1638-1703) y Huygens, quienes sostenían ideas diferentes defendiendo una naturaleza ondulatoria. Estas críticas provocaron su recelo por las publicaciones, por lo que se retiró a la soledad de su estudio en Cambridge.

En 1704 Newton escribió su obra más importante sobre óptica, Opticks, en la que exponía sus teorías anteriores y la naturaleza corpuscular de la luz, así como un estudio detallado sobre fenómenos como la refracción, la reflexión y la dispersión de la luz.

Aunque sus ideas acerca de la naturaleza corpuscular de la luz pronto fueron desacreditadas en favor de la teoría ondulatoria, los científicos actuales han llegado a la conclusión (gracias a los trabajos de Max Planck y Albert Einstein) de que la luz tiene una naturaleza dual: es onda y corpúsculo al mismo tiempo. Esta es la base en la cual se apoya toda la Mecánica Cuántica.

La Ley de Gravitación Universal.



Los Principia de Newton. Bernard Cohen afirma que *"El momento culminante de la Revolución científica fue el descubrimiento realizado por Isaac Newton de la ley de la gravitación universal."* Con una simple ley, Newton dio a entender los fenómenos físicos más importantes del universo observable, explicando las tres leyes de Kepler. La ley de la gravitación universal descubierta por Newton se escribe

$$\vec{F} = -G\frac{m_1 m_2}{r^2}\vec{u}$$

donde *F* es la fuerza, *G* es una constante que determina la intensidad de la fuerza y que sería medida años más tarde por Henry Cavendish en su célebre experimento de la balanza de torsión, m_1 y m_2 son las masas de dos cuerpos que se atraen entre sí y *r* es la distancia entre ambos cuerpos, siendo $\vec{u}$ el vector unitario que indica la dirección del movimiento.

La ley de gravitación universal nació en 1685 como culminación de una serie de estudios y trabajos iniciados mucho antes. En 1679 Robert Hooke introdujo a Newton en el problema de analizar una trayectoria curva.

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Cuando Hooke se convirtió en secretario de la *Royal Society* quiso entablar una correspondencia filosófica con Newton. En su primera carta planteó dos cuestiones que interesarían profundamente a Newton. Hasta entonces científicos y filósofos como Descartes y Huygens analizaban el movimiento curvilíneo con la fuerza centrífuga, sin embargo Hooke proponía "componer los movimientos celestes de los planetas a partir de un movimiento rectilíneo a lo largo de la tangente y un movimiento atractivo, hacia el cuerpo central." Sugiere que la fuerza centrípeta hacia el Sol varía en razón inversa al cuadrado de las distancias. Newton contesta que él nunca había oído hablar de estas hipótesis.

En otra carta de Hooke, escribe: "Nos queda ahora por conocer las propiedades de una línea curva... tomándole a todas las distancias en proporción cuadrática inversa." En otras palabras, Hooke deseaba saber cuál es la curva resultante de un objeto al que se le imprime una fuerza inversa al cuadrado de la distancia. Hooke termina esa carta diciendo: "No dudo que usted, con su excelente método, encontrará fácilmente cuál ha de ser esta curva."

En 1684 Newton informó a su amigo Edmund Halley de que había resuelto el problema de la fuerza inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Newton redactó estos cálculos en el tratado "De Motu" y los desarrolló ampliamente en el libro "Philosophiae naturalis principia mathematica". Aunque muchos astrónomos no utilizaban las leyes de Kepler, Newton intuyó su gran importancia y las engrandeció demostrándolas a partir de su ley de la gravitación universal.

Sin embargo, la gravitación universal es mucho más que una fuerza dirigida hacia el Sol. Es también un efecto de los planetas sobre el Sol y sobre todos los objetos del Universo. Newton intuyó fácilmente a partir de su tercera ley de la dinámica que si un objeto atrae a un segundo objeto, este segundo también atrae al primero con la misma fuerza. Newton se percató de que el movimiento de los cuerpos celestes no podía ser regular. Afirmó: *"los planetas ni se mueven exactamente en elipses, ni giran dos veces según la misma órbita"*. Para Newton, ferviente religioso, la estabilidad de las órbitas de los planetas implicaba reajustes continuos sobre sus trayectorias impuestas por el poder divino.

Leyes de la Dinámica: Leyes de Newton.

Otro de los temas tratados en los *Principa* fueron las tres leyes de la Dinámica o Leyes de Newton, en las que explicaba el movimiento de los cuerpos así como sus efectos y causas. Éstas son:

La primera ley de Newton Ley de la Inercia. "Todo cuerpo preservará en sus estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado por fuerzas impresas a cambiar su estado". En esta ley, Newton afirma que un cuerpo sobre el que no actúan fuerzas extrañas (o las que actúan se anulan entre sí) permanecerá en reposo o moviéndose a velocidad constante.Esta idea, que ya había sido enunciada por Descartes y Galileo, suponía romper con la física aristotélica, según la cual un cuerpo sólo se mantenía en movimiento mientras actuara una fuerza sobre él.

La segunda ley de Newton o Ley de la interacción y la fuerza. "El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime". Esta ley explica las condiciones necesarias para modificar el estado de movimiento o reposo de un cuerpo. Según Newton estas modificaciones sólo tienen lugar si se produce una interacción entre dos cuerpos, entrando o no en contacto (por ejemplo, la gravedad actúa sin que haya contacto físico). Según la segunda ley, las interacciones producen variaciones en el momento lineal, a razón de

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

Siendo $\vec{F}$ la fuerza, $d\vec{p}$ el diferencial del momento lineal, *dt* el diferencial del tiempo del tiempo. La segunda ley puede resumirse en la fórmula

$$\vec{F} = m\vec{a},$$

siendo $\vec{F}$ la fuerza (medida en newtons) que hay que aplicar sobre un cuerpo de masa m para provocar una aceleración $\vec{a}$.

La tercera ley de Newton o Ley de de acción-reacción. "Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria; las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentidos opuestos". Esta ley se refleja constantemente en la naturaleza: la sensación de dolor que se siente al golpear una mesa, puesto que la mesa ejerce una fuerza sobre ti con la misma intensidad; el impulso que consigue un nadador al ejercer una fuerza sobre el borde de la piscina, siendo la fuerza que le impulsa la reacción a la fuerza que él ha ejercido previamente...

Actuación política.

En 1687 defendió los derechos de la Universidad de Cambridge contra el impopular Rey Jacobo II, que intentó transformar la universidad en una institución católica. Como resultado de la eficacia que demostró en esa ocasión fue elegido miembro del Parlamento en 1689 cuando aquel fue destronado y obligado a exiliarse. Mantuvo su escaño durante varios años sin mostrarse, no obstante, muy activo durante los debates. Durante este tiempo prosiguió sus trabajos de química. Se dedicó también al estudio de la hidrostática y de la hidrodinámica, además de construir telescopios.

Después de haber sido profesor durante cerca de treinta años, Newton abandonó su puesto para aceptar la responsabilidad de *Director de la Moneda* en 1696. Durante este periodo fue un incansable perseguidor de falsificadores, a los que enviaba a la horca, y propuso por primera vez el uso del oro como patrón monetario. Durante los últimos treinta años de su vida, abandonó prácticamente toda actividad científica y se consagró progresivamente a los estudios religiosos. Fue elegido presidente de la Royal Society en 1703 y reelegido cada año hasta su muerte. En 1705 fue nombrado caballero por la Reina Ana, como recompensa a los servicios prestados a Inglaterra.

Alquimia.

Newton dedicó muchos esfuerzos al estudio de la alquimia. Escribió más de un millón de palabras sobre este tema, algo que tardó en saberse ya que la alquimia era ilegal en aquella época. Como alquimista, Newton firmó sus trabajos como *Jeova Sanctus Unus*, que se interpreta como un lema anti-trinitario: *Jehová único santo*, siendo además un anagrama del nombre latinizado de Isaac Newton, *Isaacus Neuutonus* - *Ieova Sanctus Unus*.

El primer contacto que tuvo con la alquimia fue a través de Isaac Barrow y Henry More, intelectuales de Cambridge. En 1669 escribió dos trabajos sobre la alquimia, *Theatrum Chemicum* y *The Vegetation of Metals*. En este mismo año fue nombrado profesor Lucasiano de Cambridge.

En 1680 empezó su más extenso escrito alquímico, *Index Chemicus*, el cual sobresale por su gran organización y sistematización. En 1692 escribió dos ensayos, de los que sobresale *De Natura Acidorum*, en donde discute la acción química de los ácidos por medio de la fuerza atractiva de sus moléculas. Es interesante ver cómo relaciona la alquimia con el lenguaje físico de las fuerzas.

Durante la siguiente década prosiguió sus estudios alquímicos escribiendo obras como *Ripley Expounded*, *Tabula Smaragdina* y el más importante *Praxis*, que es un conjunto de notas de *Triomphe Hermétique* de Didier, libro francés cuya única traducción es del mismo Newton.

Cabe mencionar que desde joven Newton desconfiaba de la medicina oficial y usaba sus conocimientos para auto recetarse. Muchos historiadores consideran su uso de remedios alquímicos como la fuente de numerosos envenenamientos que le produjeron crisis nerviosas durante gran parte de su vida. Vivió, sin embargo, 84 años.

Teología.

Newton fue profundamente religioso toda su vida. Hijo de padres puritanos, dedicó más tiempo al estudio de la Biblia que al de la ciencia, escribiendo más de 1.400.000 palabras sobre teología. Se conoce una lista de cincuenta y ocho pecados que escribió a los 19 años en el cual se encuentra "Amenazar a mi padre y madre Smith con quemarlos y a la casa con ellos".

(Continúa en la siguiente página)

(Viene de la página anterior)

Newton era arrianista y creía en un único Dios, Dios Padre. En cuanto a los trinitarios, creía que habían cometido un fraude a las Sagradas Escrituras y acusó a la Iglesia de Roma de ser la bestia del Apocalipsis. Por estos motivos se entiende por qué eligió firmar sus más secretos manuscritos alquímicos como *Jehová Sanctus Unus*: *Jehová Único Dios*. Relacionó sus estudios teológicos con los alquímicos y creía que Moisés había sido un alquimista. Su ideología antitrinitaria le causó problemas, ya que estudiaba en el Trinity College en donde estaba obligado a sostener la doctrina de la Trinidad. Newton viajó a Londres para pedirle al Rey Carlos II que lo absentara de tomar las órdenes sagradas, y su solicitud le fue concedida.

Cuando regresó a Cambridge inició su correspondencia con el filósofo John Locke. Newton tuvo la confianza de confesarle sus opiniones acerca de la Santísima Trinidad y Locke le incitó a que continuara con sus manuscritos teológicos. Entre sus obras teológicas, algunas de las más conocidas son *An Historical Account of Two Notable Corruption of Scriptures*, *Chronology of Ancient Kingdoms Atended* y *Observations upon the Prophecies*. Newton realizó varios cálculos sobre el "Día del Juicio Final", llegando a la conclusión de que este no sería antes del año 2060.

Relación con otros científicos contemporáneos.

En 1687, Isaac Newton publicó sus Principios matemáticos de la filosofía natural. Editados veintidós años después de la Micrografía de Hooke, describían las leyes del movimiento, entre ellas la ley de la gravedad. Pero lo cierto es que, como indica Allan Chapman, Robert Hooke "había formulado antes que Newton muchos de los fundamentos de la teoría de la gravitación". La labor de Hooke también estimuló las investigaciones de Newton sobre la naturaleza de la luz.

Por desgracia, las disputas en materia de óptica y gravitación agriaron las relaciones entre ambos hombres. Newton llegó al extremo de eliminar de sus Principios matemáticos toda referencia a Hooke. Un especialista asegura que también intentó borrar de los registros las contribuciones que este había hecho a la ciencia. Además, los instrumentos de Hooke —muchos elaborados artesanalmente—, buena parte de sus ensayos y el único retrato auténtico suyo se esfumaron una vez que Newton se convirtió en presidente de la Sociedad Real. A consecuencia de lo anterior, la fama de Hooke cayó en el olvido, un olvido que duraría más de dos siglos.

Últimos años de su vida.

Los últimos años de su vida se vieron ensombrecidos por la desgraciada controversia, de envergadura internacional, con Leibniz a propósito de la prioridad de la invención del nuevo análisis. Acusaciones mutuas de plagio, secretos disimulados en criptogramas, cartas anónimas, tratados inéditos, afirmaciones a menudo subjetivas de amigos y partidarios de los dos gigantes enfrentados, celos manifiestos y esfuerzos desplegados por los conciliadores para aproximar a los clanes adversos, sólo terminaron con la muerte de Leibniz en 1716.

Padeció durante sus últimos años diversos problemas renales, incluyendo atroces cólicos nefríticos, sufriendo de uno éstos moriría -tras muchas horas de delirio- la noche del 31 de marzo de 1727 (calendario gregoriano). Fue enterrado en la abadía de Westminster junto a los grandes hombres de Inglaterra.

«No sé cómo puedo ser visto por el mundo, pero en mi opinión, me he comportado como un niño que juega al borde del mar, y que se divierte buscando de vez en cuando una piedra más pulida y una concha más bonita de lo normal, mientras que el gran océano de la verdad se exponía ante mí completamente desconocido.»

Fue respetado durante toda su vida como ningún otro científico, y prueba de ello fueron los diversos cargos con que se le honró: en 1689 fue elegido miembro del Parlamento, en 1696 se le encargó la custodia de la Casa de la Moneda, en 1703 se le nombró presidente de la Royal Society y finalmente en 1705 recibió el título de *Sir* de manos de la Reina Ana.

La gran obra de Newton culminaba la revolución científica iniciada por Nicolás Copérnico (1473-1543) e inauguraba un período de confianza sin límites en la razón, extensible a todos los campos del conocimiento.

ESTATUA DE NEWTON EN EL TRINITY COLLEGE

Escritos de Isaac Newton.

- *Method of Fluxions* (1671).
- *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687).
- *Opticks* (1704).

Referencias.

• Christianson, G.E. (1984): *In the Presence of Creator, Isaac Newton and His Times*. The Free Press. ISBN 0-02-905190-8 [*Newton* (2 vol.). Salvat Editores, S.A. Biblioteca Salvat de Grandes Biografías, **99** y **100**. 625 págs. Barcelona, 1987 ISBN 84-345-8244-9 e ISBN 84-345-8245-7]

• Gardner, M. (2001): *Isaac Newton, alquimista y fundamentalista*. En: *Did Adam and Eve Have Navels?: Debunking Pseudoscience* W.W. Norton & Company. 333 págs. ISBN 0-393-04963-9 [*¿Tenían ombligo Adán y Eva?*. Editorial Debate. 384 págs. Barcelona, 2001 ISBN 84-8306-455-3]

• Westfall, R.S. (1980): *Never at Rest*. Cambridge University Press. 908 págs. ISBN 0-521-27435-4

• Westfall, R.S. (1993): *The life of Isaac Newton*. Cambridge University Press. 328 págs. ISBN 0-521-43252-9 . [*Isaac Newton, una vida*. Cambridge University Press. 320 págs. Madrid, 2001 ISBN 84-8323-173-5] Versión resumida de *Never at Rest*, centrada en la biografía más que en la obra.

• White, M. (1997): *Isaac Newton: The Last Sorcercer*. Addison-Wesley, Helix books. 402 págs. Reading, Mass. ISBN 0-201-48301-7

Tomado de: Wikipedia® Wikimedia Foundation, Inc.
3 Julio 2008

TRABAJANDO EN CÁLCULO

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

CÁLCULO INTEGRAL: INTEGRAL INDEFINIDA.

INTEGRACIÓN POR DESCOMPOSICIÓN EN FRACCIONES SIMPLES.-

A continuación, presentamos unos ejercicios interesantes resueltos por la técnica de integración por descomposición en fracciones simples:

1.- Evaluar $\int \frac{4x^2+7x+15}{x(x+1)(x-3)}dx$.

Solución:

Aplicando la descomposición en fracciones simples:

$$I = \int \frac{4x^2+7x+15}{x(x+1)(x-3)}dx = \int \frac{Adx}{x} + \int \frac{Bdx}{x+1} + \int \frac{Cdx}{x-3} = (*)$$

$$A = ? \quad B = ? \quad C = ?$$

Por Coeficientes Indeterminados:

$$\frac{4x^2+7x+15}{x(x+1)(x-3)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{x-3}$$

$$\frac{4x^2+7x+15}{x(x+1)(x-3)} = \frac{A(x+1)(x-3)+Bx(x-3)+Cx(x+1)}{x(x+1)(x-3)}$$

$$4x^2+7x+15 = A(x+1)(x-3)+Bx(x-3)+Cx(x+1)$$

En este ejercicio es posible aplicar otra forma de calcular el valor de los coeficientes indeterminados. Es la siguiente: Considerando que debe darse la igualdad de ambos polinomios, al evaluarlos para un mismo número real, debe obtenerse iguales resultados. Se pueden utilizar las raíces del polinomio en el denominador, $Q(x) = x(x+1)(x-3)$, las cuales son: $x = 0,\ \ x = -1 \ \ y \ \ x = 3$.

Se procede de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
&Para \quad x = 0: \\
&4\cdot(0^2)+7\cdot(0)+15 = A(0+1)(0-3)+B\cdot 0\cdot(0-3)+C\cdot 0\cdot(0+1) \\
&4\cdot 0+0+15 = A\cdot 1\cdot(-3)+0+0 \\
&15 = -3A \quad \Rightarrow \quad \boxed{A=-5} \quad (i)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&Para \quad x = -1: \\
&4\cdot(-1)^2+7\cdot(-1)+15 = A(-1+1)(-1-3)+B\cdot(-1)\cdot(-1-3)+C\cdot(-1)\cdot(-1+1) \\
&4\cdot 1-7+15 = A\cdot 0\cdot(-4)-B\cdot(-4)+C\cdot 0 \\
&4-7+15 = 0+4B+0 \\
&12 = 4B \quad \Rightarrow \quad \boxed{B=3} \quad (ii)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&Para \quad x = 3: \\
&4\cdot(3^2)+7\cdot(3)+15 = A(3+1)(3-3)+B\cdot 3\cdot(3-3)+C\cdot 3\cdot(3+1) \\
&4\cdot 9+21+15 = A\cdot 4\cdot 0+3B\cdot 0+12C \\
&36+21+15 = 0+0+12C \\
&72 = 12C \quad \Rightarrow \quad \boxed{C=6} \quad (iii)
\end{aligned}$$

Volviendo a (*):

$$(*) = I = \int \frac{(-5)\cdot dx}{x} + \int \frac{3\cdot dx}{x+1} + \int \frac{6\cdot dx}{x-3} = -5\cdot\int \frac{dx}{x} + 3\cdot\int \frac{dx}{x+1} + 6\cdot\int \frac{dx}{x+3} = -5Ln|x| + 3Ln|x+1| + 6Ln|x-3| + C =$$

$$= -Ln|x^5| + Ln\left|(x+1)^3\right| + Ln\left|(x-3)^6\right| + C = Ln\left|\frac{(x+1)^3\cdot(x-3)^6}{x^5}\right| + C$$

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

2.- Evaluar $\int \frac{5x^2-33x+54}{(x-2)(x-4)^2}dx$.

Solución:

Aplicando la descomposición en fracciones simples:

$$I=\int \frac{5x^2-33x+54}{(x-2)(x-4)^2}dx=\int \frac{Adx}{x-2}+\int \frac{Bdx}{(x-4)^2}+\int \frac{Cdx}{x-4}=(*)$$

$A=?\quad B=?\quad C=?$

Por Coeficientes Indeterminados:

$$\frac{5x^2-33x+54}{(x-2)(x-4)^2}=\frac{A}{x-2}+\frac{B}{(x-4)^2}+\frac{C}{x-4}$$

$$\frac{5x^2-33x+54}{(x-2)(x-4)^2}=\frac{A(x-4)^2+B(x-2)+C(x-2)(x-4)}{(x-2)(x-4)^2}$$

$$5x^2-33x+54=A(x-4)^2+B(x-2)+C(x-2)(x-4)$$

Siguiendo el mismo procedimiento para calcular los coeficientes indeterminados utilizado en el ejercicio anterior, se considera lo siguiente: Las raíces del polinomio denominador, $Q(x)=(x-2)(x-4)^2$, son: $x=2\quad y\quad x=4$.

Luego:

$$\begin{aligned}
&Para\quad x=2:\\
&5\cdot(2^2)-33\cdot(2)+54=A(2-4)^2+B(2-2)+C(2-2)(2-4)\\
&5\cdot4-66+54=A(-2)^2+B\cdot0+C\cdot0\cdot(-2)\\
&20-66+54=A\cdot4+0+0\\
&8=4A \qquad \Rightarrow \boxed{A=2}\quad (i)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&Para\quad x=4:\\
&5\cdot(4^2)-33\cdot(4)+54=A(4-4)^2+B(4-2)+C(4-2)(4-4)\\
&5\cdot16-132+54=A\cdot0-B\cdot2+C\cdot2\cdot0\\
&80-132+54=0-2B+0\\
&2=-2B\\
&-2=2B \qquad \Rightarrow \boxed{B=-1}\quad (ii)
\end{aligned}$$

Como falta determinar el valor de C y al tener solo dos raíces, es necesario utilizar otro valor para la variable que permita conseguir el coeficiente faltante. El escoger x=0, resulta de mucha utilidad porque permite mayores simplificaciones.

$$\begin{aligned}
&Para\quad x=0:\\
&5\cdot(0^4)-33\cdot(0)+54=A(0-4)^2+B(0-2)+C(0-2)(0-4)\\
&5\cdot0-0+54=A\cdot(-4)^2-2B+C\cdot(-2)\cdot(-4)\\
&0-0+54=16A-2B+8C\\
&54=16A-2B+8C\\
&\Rightarrow 8C=54-16A-2B
\end{aligned}$$

Utilizando los valores de A y B:

$$\begin{aligned}
&8C=54-16\cdot2-2\cdot(-1)\\
&8C=54-32+2\\
&8C=24 \quad \Rightarrow \boxed{C=3}\quad (iii)
\end{aligned}$$

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Volviendo a (*):

$$(*) = I = \int \frac{2dx}{x-2} + \int \frac{(-1)\cdot dx}{(x-4)^2} + \int \frac{3dx}{(x-4)} =$$
$$= 2\int \frac{dx}{x-2} - \int \frac{dx}{(x-4)^2} + 3\int \frac{dx}{x-4} =$$
$$= 2Ln\left|x-2\right| - \underbrace{\int (x-4)^{-2}\,dx}_{(I_1)} + 3Ln\left|x-4\right| + C = (**)$$

Cambio de variable en I_1: $u = x-4 \Rightarrow du = dx$

Entonces, en (**):

$$(**) = Ln(x-2)^2 + \int u^{-2}du + Ln\left|(x-4)^3\right| + C =$$
$$= Ln\left[(x-2)^2\cdot\left|(x-4)^3\right|\right] + \frac{u^{-1}}{-1} + C =$$
$$= Ln\left[(x-2)^2\cdot\left|(x-4)^3\right|\right] - \frac{1}{u} + C =$$
$$= Ln\left[(x-2)^2\cdot\left|(x-4)^3\right|\right] - \frac{1}{x-4} + C$$

3.- Obtener: $\int \frac{x^4+8x^3+33x^2+69x+74}{(x^2+4x+8)^2}dx$.

<u>Solución</u>:

Resolviendo la integral:

$$I = \int \frac{x^4+8x^3+33x^2+69x+74}{(x^2+4x+8)^2}dx = \int \frac{x^4+8x^3+33x^2+69x+74}{x^4+8x^3+32x^2+64x+64}dx = (*)$$

En esta integral se observa que $gr\,[P(x)] = gr\,[Q(x)]$. Al aplicar la técnica de integración por descomposición en fracciones simples, se debe aplicar en primer lugar el algoritmo de la división de polinomios:

$$(*) = I = \int\left(1 + \frac{x^2+5x+10}{x^4+8x^3+32x^2+64x+64}\right)dx = \int\left[1 + \frac{x^2+5x+10}{(x^2+4x+8)^2}\right]dx =$$
$$= \int dx + \int \frac{x^2+5x+10}{(x^2+4x+8)^2}dx = x + \underbrace{\int \frac{x^2+5x+10}{(x^2+4x+8)^2}dx}_{(I_1)} + C = (**)$$

La fracción que forma el integrando de I_1 es propia y tiene por denominador una expresión algebraica que es cuadrática irreducible y que además se repite. Entonces, al volver a (**), la integral queda:

$$(**) = I = x + \int \frac{x^2+5x+10}{(x^2+4x+8)^2}dx + C = x + \int \frac{Ax+B}{x^2+4x+8}dx + \int \frac{Dx+E}{(x^2+4x+8)^2}dx + C = (***)$$

$A = ?\quad B = ?\quad D = ?\quad E = ?$

Por Coeficientes Indeterminados:

$$\frac{x^2+5x+10}{(x^2+4x+8)^2} = \frac{Ax+B}{x^2+4x+8} + \frac{Dx+E}{(x^2+4x+8)^2}$$
$$\frac{x^2+5x+10}{(x^2+4x+8)^2} = \frac{(Ax+B)(x^2+4x+8)+Dx+E}{(x^2+4x+8)^2}$$
$$x^2+5x+10 = (Ax+B)(x^2+4x+8)^2 + Dx + E$$

Para calcular los valores de los coeficientes indeterminados, se puede utilizar el método aplicado en los ejercicios Nº 1 y Nº 3. Las raíces de x^2+4x+8 se obtienen por la Ecuación Resolvente de las Ecuaciones de 2º Grado:

Para $a=1, b=4$ *y* $c=8$, *se tiene*:

$$x = \frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\cdot1\cdot8}}{2\cdot1} = \frac{-4\pm\sqrt{16-32}}{2} = \frac{-4\pm\sqrt{-16}}{2} = -2\pm2i \quad \begin{cases} x_1 = -2+2i \\ x_2 = -2-2i \end{cases}$$

(CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

(VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR)

Las raíces son números complejos y al utilizarlas, se tiene lo siguiente:

$Para \quad x_1 = -2+2i$:

$$(-2+2i)^2 + 5\cdot(-2+2i) + 10 = [(A\cdot(-2+2i)+B)]\cdot[(-2+2i)^2 + 4\cdot(-2+2i)+8] + D\cdot(-2+2i)+E$$
$$4-8i-4-10+10i+10 = (-2A+2Ai+B)\cdot(4-8i-4-8+8i+8) - 2D + 2iD + E$$
$$2i = (-2A+2Ai+B)\cdot 0 - 2D + E + 2iE$$
$$2i = (-2D+E) + 2iD$$

Cuando dos números complejos son iguales, sus partes reales y sus partes imaginarias son iguales. Entonces se puede formar el siguiente sistema:

$$\begin{cases} -2D+E=0 \\ D=1 \end{cases}$$

De aquí se tiene que: $\boxed{D=1}$ y $\boxed{E=2}$

$Para \quad x_1 = -2-2i$:

$$(-2-2i)^2 + 5\cdot(-2-2i) + 10 = [(A\cdot(-2-2i)+B)]\cdot[(-2-2i)^2 + 4\cdot(-2-2i)+8] + D\cdot(-2-2i)+E$$
$$4+8i+4-10-10i+10 = (-2A-2Ai+B)\cdot(4+8i+4-8-8i+8) - 2D - 2iD + E$$
$$8-2i = (-2A-2Ai+B)\cdot 8 - 2D - 2iD + E$$
$$8-2i = -16A - 16Ai + 8B - 2D - 2iD + E$$
$$8-2i = (-16A+8B-2D+E) + (-16A-2D)\,i$$

Por números complejos iguales, se tiene que:

$$\begin{cases} -16A+8B-2D+E=8 \\ -16A-2D=-2 \end{cases}$$

Sustituyendo el valor de D en la segunda ecuación:

$$-16A - 2\cdot 1 = -2 \Rightarrow -16A - 2 = -2 \Rightarrow \quad \boxed{A=0}$$

Sustituyendo los valores de A, D y E en la primera ecuación:

$$-16\cdot 0 + 8B - 2\cdot 1 + 2 = 8 \Rightarrow 8B - 2 + 2 = 8 \Rightarrow \quad \boxed{B=1}$$

Volviendo a (***):

$$(***) = I = x + \int \frac{0\cdot x+1}{x^2+4x+8}dx + \int \frac{1\cdot x+2}{(x^2+4x+8)^2}dx + C =$$
$$= x + \underbrace{\int \frac{dx}{x^2+4x+8}}_{(I_2)} + \underbrace{\int \frac{(x+2)dx}{(x^2+4x+8)^2}}_{(I_3)} + C = (****)$$

En I_2 se completa cuadrados en el denominador:

$$x^2+4x+8 = (x^2+4x+4-4)+8 = (x+2)^2+4$$

En I_3 se hace cambio de variable:

$$u = x^2+4x+8 \Rightarrow du = (2x+4)\,dx \Rightarrow du = 2(x+2)dx \Rightarrow \frac{du}{2} = (x+2)dx$$

Volviendo a (****):

$$(****) = I = x + \int \frac{dx}{x^2+4x+8} + \int \frac{(x+2)dx}{(x^2+4x+8)^2} + C = x + \int \frac{dx}{(x+2)^2+4} + \int \frac{\frac{du}{2}}{u^2} + C =$$
$$= x + \int \frac{dx}{(x+2)^2+2^2} + \frac{1}{2}\int u^{-2}du + C = x + \frac{1}{2}arcTg\left(\frac{x+2}{2}\right) - \frac{1}{2u} + C =$$
$$= x + \frac{1}{2}arcTg\left(\frac{x+2}{2}\right) - \frac{1}{2\,(x^2+4x+8)} + C$$

En la próxima entrega, presentaremos la resolución de dos últimos ejercicios sobre integrales resueltas por esta técnica.

LOS NÚMEROS DEL ADN

Escrito por Redacción Matematicalia
Miércoles, 17 de octubre de 2007

El 25 de abril de 1953, en el artículo titulado *Molecular structure of nucleic acids* y publicado en la revista *Nature*, J. Watson y F. Crick propusieron un modelo que describía la estructura molecular del ADN en la conocida forma de doble hélice. En este modelo podemos diferenciar varios niveles de complejidad: el primero hace referencia a la disposición *lineal* de los nucleótidos en cada una de las hebras, el segundo describe la disposición *espacial* de las hélices en torno al eje común a ambas y, finalmente, los últimos explican la configuración de la molécula desde un punto de vista *global* y *macroscópico*.

Como no existe un método observacional directo para estudiar el mecanismo de actuación de las enzimas sobre el ADN, en el laboratorio se intenta extraer conclusiones detectando los cambios que aquéllas provocan en la *topología* y la *geometría* de moléculas *circulares*, los cuales se manifiestan en forma de ¿enrrollamientos? y ¿anudamientos? alrededor de su eje central, apreciables mediante técnicas analíticas indirectas como la electroforesis, el microscopio electrónico y la velocidad de sedimentación.

La llave que abre la puerta desde los niveles submicroscópicos a los macroscópicos es la *fórmula de White* $L=T+W$, la cual relaciona tres parámetros asociados a cada molécula de ADN circular: el *número de enlace* L (cantidad de veces que hemos de cortar para separar completamente sus dos hebras), el *número de enrollamiento* T (cantidad de vueltas que describe cualquiera de sus dos hélices respecto al eje común), y el *número de retorcimiento* W (que mide ¿cuánto y cómo? de plana es la molécula). Los dos primeros cuantifican cambios *locales*, inapreciables por métodos observacionales directos, pero provocan efectos observables al cambiar el valor de W y, por ende, la estructura *global* de la molécula.

La temperatura y la acción de determinados compuestos químicos pueden modificar el ángulo de inclinación de la doble hélice o, equivalentemente, los valores de T y L. Se ha constatado que valores bajos de estos parámetros favorecen las funciones de *replicación* y *transcripción* desempeñadas por el ADN en la célula; de ahí que su medición (observando las variaciones de W con el microscopio electrónico y aplicando la fórmula de White) tenga importantes implicaciones en el diseño de antibióticos y otros fármacos.

Tácticas similares, que reflejan una especial simbiosis entre la biología y las matemáticas, han permitido esclarecer el papel desempeñado en el fenómeno de la *replicación* por enzimas como las *topoisomerasas* (que actúan cortando una o ambas hebras de la molécula y volviendo a unir los extremos en otro punto distinto) y las *recombinasas* (que, o bien mueven un bloque de la molécula a otra posición, o bien integran un bloque de ADN de otra clase en la molécula original).

Más información: José Antonio Pastor González: **Las matemáticas del ADN**. *Matematicalia*, Ciencia, Vol. 3, no. 2 (abril 2007).

Enviado por: Lic. Yvania Oviedo. Maestría en Educación Matemática. FACE-UC.

LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL AMAZONA

No todos los días un latino, en este caso un brasileño, les da una buena y educadísima lección a los estadounidenses. Durante un debate en una universidad de Estados Unidos, le preguntaron al ex gobernador del Distrito Federal y actual Ministro de Educación de Brasil, CRISTOVÃO "CHICO" BUARQUE, qué pensaba sobre la internacionalización de la Amazonía. Un estadounidense en las Naciones Unidas introdujo su pregunta, diciendo que esperaba la respuesta.

Ésta fue la respuesta del Sr. Cristóvão Buarque:

"Realmente, como brasileño, sólo hablaría en contra de la internacionalización de la Amazonía. Por más que nuestros gobiernos no cuiden debidamente ese patrimonio, él es nuestro. Como humanista, sintiendo el riesgo de la degradación ambiental que sufre la Amazonía, puedo imaginar su internacionalización, como también de todo lo demás, que es de suma importancia para la humanidad.

Si la Amazonía, desde una ética humanista, debe ser internacionalizada, internacionalicemos también las reservas de petróleo del mundo entero. El petróleo es tan importante para el bienestar de la humanidad como la Amazonía para nuestro futuro. A pesar de eso, los dueños de las reservas creen tener el derecho de aumentar o disminuir la extracción de petróleo y subir o no su precio.

De la misma forma, el capital financiero de los países ricos debería ser internacionalizado. Si la Amazonía es una reserva para todos los seres humanos, no se debería quemar solamente por la voluntad de un dueño o de un país. Quemar la Amazonía es tan grave como el desempleo provocado por las decisiones arbitrarias de los especuladores globales. No podemos permitir que las reservas financieras sirvan para quemar países enteros en la voluptuosidad de la especulación.

También, antes que la Amazonía, me gustaría ver la internacionalización de los grandes museos del mundo. El Louvre no debe pertenecer sólo a Francia. Cada museo del mundo es el guardián de las piezas más bellas producidas por el genio humano. No se puede dejar que ese patrimonio cultural, como es el patrimonio natural amazónico, sea manipulado y destruido por el sólo placer de un propietario o de un país. No hace mucho tiempo, un millonario japonés decidió enterrar, junto con él, un cuadro de un gran maestro. Por el contrario, ese cuadro tendría que haber sido internacionalizado.

Durante ese encuentro, las Naciones Unidas estuvo realizando el Foro Del Milenio, pero algunos presidentes de países tuvieron dificultades para participar, debido a situaciones desagradables surgidas en la frontera de los EE.UU. Por eso, creo que Nueva York, como sede de las Naciones Unidas, debe ser internacionalizada. Por lo menos Manhattan debería pertenecer a toda la humanidad. De la misma forma que París, Venecia, Roma, Londres, Río de Janeiro, Brasilia... cada ciudad, con su belleza específica, su historia del mundo, debería pertenecer al mundo entero.

Si EEUU quiere internacionalizar la Amazonía, para no correr el riesgo de dejarla en manos de los brasileños, peruanos, colombianos, ecuatorianos, bolivianos, venezolanos, etc., internacionalicemos todos los arsenales nucleares. Basta pensar que ellos ya demostraron que son capaces de usar esas armas, provocando una destrucción miles de veces mayor que las lamentables quemas realizadas en los bosques de nuestra selva.

En sus discursos, los actuales candidatos a la presidencia de los Estados Unidos han defendido la idea de internacionalizar las reservas forestales del mundo a cambio de la deuda. Comencemos usando esa deuda para garantizar que cada niño del mundo tenga la posibilidad de comer y de ir a la escuela. Internacionalicemos a los niños, tratándolos a todos ellos sin importar el país donde nacieron, como patrimonio que merecen los cuidados del mundo entero.

Mucho más de lo que se merece la Amazonía. Cuando los dirigentes traten a los niños pobres del mundo como Patrimonio de la Humanidad, no permitan que trabajen cuando deberían estudiar; que mueran cuando deberían vivir. Como humanista, acepto defender la internacionalización del mundo; pero, mientras el mundo me trate solo como brasileño, lucharé para que la Amazonia, sea nuestra. ¡¡¡Solamente nuestra!!!"

OBSERVACIÓN: Este artículo fue publicado en el NEW YORK TIMES, WASHINGTON POST, USA TODAY y en los mayores diarios de EUROPA y JAPÓN, mientras que en BRASIL y el resto de Latinoamérica, este artículo no fue publicado.

AMENIDADES

Algunas maravillas de la Ingeniería de este Siglo XXI

Una manifestación del llamado Primer Mundo

Titanes del Mar

Les presentamos a los mayores supercargueros del mundo. Forma rara, ¿no? Se usan para transportar cosas muy, pero muy grandes y muy pesadas: plantas de licuefacción de gas natural, plataformas petroleras, estaciones militares de radar o barcos y submarinos en problemas.

¿Se preguntaron cómo se cargan y se descargan semejantes moles en el carguero? La plataforma central del carguero se semi hunde en el mar; entonces, se le "estaciona" encima la carga". Después, la plataforma central del carguero se eleva nuevamente y " ¡a navegar!!!"SIMPLE, ¿NO?

Fuente: *"Maravillas de la ingeniería..."* Google [Consulta: 20 abril 2008]

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:

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

Y ahora……

¡¡¡Nuevo Reto!!!

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

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!

GALERIA

EDNA PAISANO (1948)

AUTORA: Adriana Castaños García

Edna Paisano nació en la reserva india de Nez Percé, en Sweetwater, Idaho, en el año 1948.

Estudió en Washington, siguiendo el ejemplo de su madre, quien había finalizado sus estudios como maestra en educación especial y fue galardonada por la National Educational Association. Sin embargo, Edna estudió trabajo social, y reflexionó sobre el poder de la estadística como herramienta. Completamente convencida de que el estudio de esta ciencia podía ayudar mucho a mejorar la situación de su pueblo.

Fue encarcelada precisamente por persuadir al gobierno de los Estados Unidos a devolver a los indios americanos, el Fort Lawton, que era legalmente una propiedad india.

Años más tarde le ofrecieron trabajar en la oficina del censo de lo Estados Unidos en temas relacionados con los indios nativos de Alaska, y eso la convirtió en la primera mujer in dia que obtenía un puesto de la administración.

Tras el censo de 1980, descubrió que había lugares geográficos donde no se les había tenido en cuenta, y por tanto la distribución de los fondos públicos se estaba basando en censos figurados.

Edna utilizó modernas técnicas estadísticas para mejorar la calidad de estos censos y mediante grandes esfuerzos en áreas muy relevantes de las matemáticas como programación de ordenadores, demografía y estadística, y coordinando diversas campañas de información publica, puso de manifiesto ante la sociedad americana la importancia de la recogida de datos.

Estos esfuerzos fueron realmente productivos y en 1990 el censo reflejaba un incremento del 38% de los indios americanos residentes en Estados Unidos.

Bibliografía

"El juego de Ada. Matemáticas en las Matemáticas" de Lourdes Figueras y otras. Ed. Proyecto Sur.

ADA BYRON
(1815-1852)

Augusta Ada Byron (Ada Lovelace) nació el 10 de diciembre de 1815 en Inglaterra. Fue hija del famoso poeta inglés Lord Byron y de Ana Isabel Milbanke. Sus padres se separaron cuando ella tenía sólo un año de edad y Ada quedó a cargo de su madre. Fue educada en ambientes eruditos y desde muy pequeña tuvo excelentes profesores de matemáticas, astronomía, literatura y música.

Fue siempre una niña muy enfermiza y a los 14 años quedó paralítica de las piernas lo cual hizo de ella una niña que en lugar de jugar dedicara largas horas al estudio y la lectura. A los 17 años conoció al científico inglés Charles Babbage y quedó tan impresionada que decidió volverse matemática y científica. Estudió muchas áreas de la ciencia, pero, influida probablemente por Babbage, decidió profundizar en las matemáticas.

A los 19 años se casó con William King con quien en muy poco tiempo tuvo tres hijos lo que hizo que Ada no tuviera tiempo suficiente para sus estudios en matemáticas. Cuando su tercer hijo tenía muy pocos meses le escribió a Babbage suplicándole que le consiguiera un maestro que pudiera darle clases en su casa para continuar estudiando.

Para 1843, Ada era ya una matemática reconocida en el medio aunque seguía firmando sus artículos únicamente con sus iniciales por miedo a que por el hecho de ser escritos por una mujer se los rechazaran en las distintas revistas y academias a los que los mandaba.

A los 29 años Ada Byron enfermó gravemente y para siempre. Después de muchos años de sufrimiento murió a los 36 años el 23 de noviembre de 1852.

Como Ada siempre había pedido, su cuerpo fue enterrado junto al de su padre a quien nunca conoció.