HOMOTECIA Tiraje: *100* ejemplares
CÁTEDRA DE CÁLCULO - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE CARABOBO
PUBLICACIÓN PERIODICA Nº 12 - AÑO 4 e-mail: homotecia@hotmail.com Valencia, 1° de Diciembre de 2006

EDITORIAL

Tres hechos significativos enmarcan la emisión de este ejemplar de HOMOTECIA: último de un año donde nuestra revista se ha consolidado, de tal manera que ésto nos garantiza publicarla por lo menos un año más. Otro: comenzó el mes de diciembre y con él nos acercamos al final de 2006 para iniciar 2007, es el ir hacia nuevos tiempos; y además de todo ésto, cuando este ejemplar llegue a sus manos, posiblemente ya se haya realizado el proceso electoral presidencial nacional.

Nuestra Venezuela ha vivido y vive un proceso de cambio, no el coyuntural político de tiempo reciente sino el que obliga la globalización cultural que a nivel social está afectando a todas las naciones del mundo, ya sea con menor o mayor intensidad. Lo que ha ocurrido es irreversible porque pensar diferente, actuar diferente, indica cambios en el ser del ciudadano, una *mutación* **de la personalidad y para cambiar** *lo que se es*, **se necesita producir nuevamente mutaciones a la personalidad de cada persona y estas** *no se logran devolviéndose al pasado*. ***Lo que se es*** **solo se cambia con nuevos paradigmas, es decir, nuevos modos de pensar y de actuar.**

Sean cuales sean los patrones que se definan en la nación en lo socio-político a partir de 2007, no deben ser elementos que nos lleven a decidir si seguimos o no trabajando por el bien del país. Esta disyuntiva no debe suscitarse.

Los tiempos actuales nos obligan a practicar la alteridad: reconocer que el otro tiene los mismos derechos ciudadanos que uno, que es tan humano como nosotros mismos, que puede tener la razón y que, por lo tanto, merece nuestro respeto y solidaridad.

No debe propiciarse las divisiones sociales, éstas generan la anarquía y la anarquía destruye naciones. Propongámonos para este año que viene y los siguientes, luchar para que ésto no ocurra.

REFLEXIONES

"La vida está compuesta de insignificancias; el año de instantes y las montañas de granos de arena. Por lo tanto no subestimes nada, por pequeño que te parezca."

Lin Yutang

"El secreto de la existencia humana no solo está en vivir, sino también en saber para qué se vive."

Fedor Dostoievski

"Ocurra lo que ocurra, aún en el día mas borrascoso, las horas y el tiempo pasan."

William Shakespeare

CONJETURAS EN MATEMÁTICA

En el número anterior de HOMOTECIA, indicamos que 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 a partir de este número, por lo que comenzamos con una de las más interesantes, la *Conjetura abc*:

La Conjetura abc.-

En teoría de números, la **conjetura abc** fue formulada por primera vez por Joseph Oesterlé y David Masser en el año 1985, considerada el problema más importante sin resolver en el análisis diofántico.

Expone que, para cualquier $\varepsilon > 0$ existe una constante $C_\varepsilon > 0$, tal que para cada tripleta de números coprimos positivos *a*, *b* y *c* (no tienen ningún factor primo en común) que satisfagan $a + b = c$, tenemos que: $c < C_\varepsilon \mathrm{rad}(abc)^{1+\epsilon}$, donde rad(*n*) (la raíz cuadrada de *n*) es el producto de los distintos números primos divisores de *n*.

A fecha de este año, 2006, todavía no ha sido demostrada. Una más precisa formulación propuesta en 1996 por Alan Baker afirma que en la desigualdad, se puede reemplazar rad (*abc*) por $\varepsilon^{-\omega}$rad (*abc*), donde ω es el número total de primos distintos divisores de *a*, *b* o *c*. Una conjetura relacionada, formulada por Andrew Granville, afirma que en el lado derecho de la inecuación podríamos escribir O (rad (*abc*) θ (rad (*abc*)) donde θ (*n*) es el número de enteros hasta *n* divisibles sólo por primos que dividen a *n*.

Resultados parciales.-

Algunos intentos para resolver esta conjetura se muestran mediante los siguientes resultados parciales:

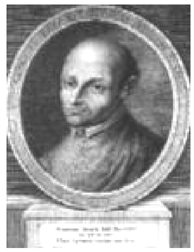
- 1986, C.L. Stewart y R. Tijdeman: $c < \exp\left(C_1 \mathrm{rad}(abc)^{15}\right)$,
- 1991, C.L. Stewart y Kunrui Yu: $c < \exp\left(C_2 \mathrm{rad}(abc)^{2/3+\epsilon}\right)$,
- 1996, C.L. Stewart y Kunrui Yu: $c < \exp\left(C_3 \mathrm{rad}(abc)^{1/3+\epsilon}\right)$, donde C_1 es una constante absoluta, C_2 y C_3 son constantes positivas computables en función de ε.

FUENTE: Wikipedia® de Wikimedia Foundation, Inc. Junio de 2006.

MAUROLICO Y COMMANDINO

EL HUMANISMO EN LA MATEMÁTICA

Por: **Francisco Vera**
Preparado por: **Patrício Barros**
Fuente: www.geocities.com/veintematematicoscelebres/cap10.html - 22k -



FRANCISCO MAUROLICO (1494-1575)

FEDERICO COMMANDINO (1509-1575)

La posición geográfica de Italia, cerca del Imperio bizantino, el refinamiento de su cultura y su riqueza material, fueron causas que contribuyeron grandemente a que allí se iniciase el movimiento que ha pasado a la Historia con el nombre de Humanismo, precursor de otro movimiento llamado Renacimiento, de límites ambos tan imprecisos que viven muchas veces en perfecta simbiosis.

Los humanistas, al imitar en la forma y en el fondo a los escritores de la antigüedad clásica, difundieron las ideas griegas y romanas e intentaron armonizar los conocimientos humanos con las creencias religiosas, corrigiendo el abuso silogístico y humanizando la Ciencia.

Ya Dante se había mostrado entusiasta partidario del gusto clásico dejando preparado el terreno en que Petrarca, el primer hombre moderno, habría de cosechar los mejores frutos. Su exaltado individualismo y su preocupación por el autoanálisis, le hacen el verdadero precursor del Renacimiento literario, que habría de tener un digno émulo en Boccaccio, como erudito divulgador de las ideas humanistas.

En el campo del Arte, los hombres del *Quattrocento* producen una revolución con la perspectiva lineal y el escorzo, con la representación del desnudo y con la tendencia realista. Brunelleschi, Donatello, el Verrochio y Botticelli preparan el advenimiento de Miguel Ángel, de Rafael y de los pintores de la escuela veneciana, como Dante, Petrarca y Boccaccio anuncian la eclosión que habrían de tener las letras con Maquiavelo, Castiglione, Guicciardini, Ariosto, Tasso y Pedro Aretino, precursor éste, de la decadencia renacentista al triunfar el arte académico, amanerado, frío y cerebral, a mediados del siglo XVII, muerto León X, y sus sucesores, conquistada ya Roma por las tropas imperiales que convirtieron su política liberal y de mecenazgo en ciega y sistemática oposición a todo lo que no pudiesen vigilar directamente y al desarrollo de la Ciencia.

En los países del Norte brilla, en tanto, la estrella de Erasmo, para quien el humanismo es la lucha contra los abusos del clero, la incultura monástica, la esterilidad del tomismo y las arbitrarias interpretaciones que de la Biblia daban los teólogos eclesiásticos, tendiendo hacia la exégesis de los primeros padres de la Iglesia.

El humanismo francés se caracteriza por una orientación erudita y crítica que culmina en Rabelais y Montaigne, mientras que el alemán, con Rodolfo Agrícola y Regiomontano, prepara el camino de la Reforma; el inglés, con Tomás Moro, adquiere un matiz socializante, y el español, con Cisneros, Nebrija, Arias Montano, Fernando de Córdoba, Luís Vives y Fox Morcillo, es moralista y tiende a una síntesis científica.

Los humanistas se apartan de las ideas de los siglos medievales para dar un sentido humano al Arte y a la Ciencia; y, al presentar la vida de los pueblos de la antigüedad clásica como tipo ideal de la Humanidad, ponen los cimientos de la civilización moderna. La Ciencia, en general, y la Matemática en particular, no fueron ajenas a aquel movimiento y siguieron también la corriente humanística. *Los Elementos* de Euclides, el *Almagesto* de Ptolomeo, la *Aritmética* de Diofanto, las *Cónicas* de Apolonio y todas las obras de los grandes matemáticos de la antigua Grecia, y hasta algunas de los menores, fueron dadas a conocer por los matemáticos humanistas como Zamberti, Barrozzi, Memo, Holzmann, más conocido por su nombre latinizado de Xylander, y otros que, al poner el Occidente en contacto con los genios de la Hélade, compraron la obra encentada en el siglo XII por la Escuela de Traductores de Toledo, fundada por el arzobispo Don Raimundo, en los momentos en que el espíritu latino empezaba a despertar de su modorra y los hombres a comprender que en el mundo hay que hacer algo más que cantar las lamentaciones del *Dies irae*.

Hasta entonces la Matemática había vivido del jugo de Boecio y de San Isidoro. La *Aritmética* del noble romano y las *Etimologías* del arzobispo de Sevilla eran las únicas fuentes de conocimientos matemáticos, superadas en el siglo XII por Savasorda en España, Alberto Magno en Alemania y Juan de Sacrobosco en Inglaterra, pero es una Matemática contaminada por las supersticiones, siendo precisamente en España el país donde se conservó más pura la Ciencia; y así ha dicho un escritor citado por Fernández Vallín, sin indicar su nombre, que "cuando volvían a los hispanos, aumentados y comentados, aquellos libros que habían salido de su nación, no los conocían, porque la verdadera Ciencia había desaparecido en el barbarismo del sofisma y de la sutileza que reinaba en toda Europa."

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Era, en efecto, la época de los números mágicos y de la Gematría; y así, por ejemplo, el número 3 representaba el alma con sus potencias y virtudes cardinales; el 5 es la representación del matrimonio porque está formado por el primer par: 2, y el primer impar: 3; el 7 es el hombre por contener las tres potencias del alma y los cuatro elementos del cuerpo, y el 11 es el número de letras de la palabra abracadabra que tiene la virtud de curar las fiebres intermitentes escribiéndola en un papel y colocándola sobre el estómago del enfermo.

Todos estos números sagrados son impares por ser los gratos a Dios, según el verso virgiliano: *Eglogas,* VIII, 75: número *Deus impare gaudet,* excepto el 12, que representa el Cosmos y se elige como base de la numeración porque son doce los signos del Zodiaco, las tribus de Israel, los profetas mayores y los tonos de la música con que se cantan alabanzas al Altísimo.

De todos estos números dotados de propiedades climatéricas, el 7 es el preferido. Siete son los días de la Creación, los dones del Espíritu Santo, los brazos del Candelabro, los dolores de María, los actos del alma, los pecados capitales, las virtudes y los planetas.

Representando los números por letras, cada palabra tenía su número característico, y así resultaba que Aquiles era superior a Héctor porque el valor de las letras de la palabra Aquiles es 1276 mientras que las de la palabra Héctor sólo valen 1225. En hebreo, el nombre Eleázaro equivale a 318 y por eso Abraham libertó trescientos dieciocho esclavos cuando salvó al sucesor de Aarón.

Combinando los números cabalísticos se construían figuras como los cuadrados *mágicos,* tal el que pintó Alberto Durero en su Melancolía, cuyos elementos sumados por filas, columnas o diagonales, dan el mismo total; satánicos o doblemente mágicos, y diabólicos o mágicamente mágicos.

Construidos estos cuadrados, los hombres medievales observaron un hecho sorprendente: que no se pueden hacer de segundo orden, es decir: de cuatro casillas, de donde dedujeron la imperfección de los cuatro elementos: aire, tierra, fuego y agua, y no vacilaron entonces en considerar el número 4 como símbolo del pecado original; y, en cambio, como construían cuadrados de los órdenes 39, 49, 59, 69, 79, 89 y 99, o sea: de siete órdenes distintos, el número 7 vuelve a aparecer bajo otro aspecto.

Todos estos números teúrgicos conjuran al fatídico 13, cuyo maleficio debió de ser tan enorme que todavía proyecta su sombra hoy, en pleno siglo XX, que es el siglo del motor de explosión, de la incredulidad y de las camisas flojas.

La serie de disparates medievales desapareció, afortunadamente, con las primeras ediciones de los clásicos griegos. Un mundo nuevo apareció ante los ojos atónitos de los hombres, preocupados hasta entonces en pueriles combinaciones numéricas y triviales figuras geométricas; y una sed de saber y un ansia de curiosidad se despertaron en todos los espíritus.

Estas primeras ediciones tienen, sin embargo, un defecto: su oscuridad, producida por amanuenses torpes que desfiguraron el pensamiento del autor al copiar infielmente el original, defecto que aumentó al ser traducidos textos adulterados; pero era tan grande su poder de sugestión, a pesar de todo, que muchos eruditos, familiarizados con la técnica del razonamiento matemático, se dedicaron a la noble y nunca bien alabada tarea de revisar y corregir los libros ya publicados, a comentar las obras de los maestros y, finalmente, a adivinar lo que habían escrito, tomando como punto de partida para su labor de exégesis los comentarios de Pappo, de Proclo y de Eutocio, especialmente, y buscando a través de ellos, con tanta paciencia como ingenio y entusiasmo, el hilo de Ariadna que los condujera a los grandes maestros, sobre todo a los que definieron el ápice de la escuela de Alejandría.

Como representantes de los beneméritos traductores de la Matemática griega, que tienen, además, el mérito de haber hecho algunas aportaciones de no escaso valor, pueden escogerse dos nombres: Francisco Maurolico y Federico Commandino, ambos italianos, de Mesina el primero y de Urbino el segundo, y ambos contemporáneos y amigos que sostuvieron larga correspondencia epistolar.

Maurolico era oriundo de una familia de Constantinopla que huyó cuando los turcos se apoderaron de la capital del Imperio bizantino, y poseía algunas copias de obras griegas. Era hombre de cultura enciclopédica.

Matemático, astrónomo, poeta e historiador, gozó de gran estimación y justa fama en vida y fue honrado en muerte con una suntuosa tumba sobre la que sus coterráneos grabaron una inscripción exaltando los méritos de quien consideraban el sucesor del gran siracusano. "El único verdadero geómetra que ha tenido Sicilia después de Arquímedes", dice el epitafio.

Maurolico nació el 16 de septiembre de 1494, vistió a los veintisiete años el traje talar, y enseñó públicamente la Matemática en 1528 y 1553, tomando como base de sus lecciones de Geometría los Elementos de Euclides que conoció a través de la edición de Zamberti.

Su agudo espíritu crítico le hizo comprender que la disposición del libro XIII del geómetra alejandrino, el dedicado a los poliedros regulares, no tenía un orden riguroso y lo modificó, así como el contenido de los libros XIV y XV, que ya está demostrado que no son de Euclides. Tampoco le satisfizo la traducción latina que de las Cónicas de Apolonio había hecho Memo y que publicó su hijo poco después de la muerte del padre. El hijo ignoraba incluso los rudimentos de la Geometría y la edición, Venecia, 1537, estaba tan plagada de erratas que la hacían poco menos que ininteligible. Maurolico no sólo corrigió los cuatro primeros libros de Apolonio, únicos que tradujo Memo, sino que reconstituyó los dos siguientes, sobre la base de las informaciones de Pappo.

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Estos dos libros tratan, respectivamente, de los máximos y mínimos y de las condiciones de igualdad y semejanza de las secciones cónicas. Maurolico estudió estas últimas de una manera completamente nueva y su estudio es el primer progreso que registra la historia de la Matemática en el conocimiento de las cónicas después de Apolonio.

También llamaron su atención las investigaciones de Arquímedes sobre los centros de gravedad y determinó los de la pirámide, hemisferio y conoide parabólico, considerando este problema bajo el aspecto ya estudiado por los árabes y que era entonces desconocido en Europa.

Análoga preocupación tuvo Commandino, que dio cuenta del resultado de sus meditaciones en un opúsculo titulado *De centro gravitatis solidorum* en el que hay que destacar especialmente una notable determinación de los centros de gravedad del cono y del paraboloide de revolución.

Commandino, nacido en 1509, estudió Medicina en Padua y en Ferrara y vivió algún tiempo en Roma, a la sombra protectora del Papa quien, conocedor de su talento, le distinguió con especiales atenciones. No ejerció la Medicina ni se dedicó a la investigación teórica de la ciencia de Esculapio. Es posible que su amistad con Maurolico le indujera a seguir la misma senda que éste, lo cual fue benéfico para la Matemática.

Además del griego y del latín, Commandino conocía algo de árabe. Por aquel entonces, Juan Dee, el astrólogo favorito de Isabel de Inglaterra y del duque de Leicester, había encontrado en Londres un manuscrito con el mismo título: *Sobre la división de las figuras*, que una obra de Euclides de la que sólo se sabía lo que dice Proclo. El astrólogo, a quien hay que hacer la justicia de decir que fue uno de los primeros que adoptaron el sistema de Copérnico, atribuyó aquel manuscrito a un tal Mahomet de Bagdad y lo tradujo al latín. Commandino hizo una doble versión: latina e italiana, con algunas reservas, Pisa, 1570, y el mismo año apareció en Pesaro otra edición debida a F. Viani de Malatesti da Montefiore.

Lo dicho es suficiente para comprender la importancia de la labor realizada por los dos matemáticos italianos. Sus traducciones y las ideas originales que intercalaron en ellas despertaron el interés de sus sucesores inmediatos, llamados a determinar un progreso en los estudios científicos. Empapados del espíritu humanista de su época, lo llevaron al campo que cultivaban, contribuyendo grandemente a fijar el verdadero sentido de la Geometría griega que no tenía nada que ver con las supersticiones que durante la Edad Media ocultaron su alcance y su trascendencia.

También cultivaron ambos la Matemática aplicada. El profundo conocimiento que Maurolico tenía de las secciones cónicas lo llevó a la Gnomónica y a la óptica, y sus resultados fueron la base de la teoría de las cáusticas por reflexión que habría de establecer Tschirnhausen siglo y medio después.

Commandino, por su parte, tradujo algunas obras técnicas de Herón de Alejandría y comentó el Planisferio de Ptolomeo con tanta originalidad que, al explicar la proyección estereográfica del astrónomo griego, encontró un método para dibujar en perspectiva el círculo y la esfera, que bien pudiera decirse que determina el paso de la perspectiva de los pintores a la de los geómetras.

Leonardo da Vinci, Rafael y Alberto Durero habían observado los defectos de perspectiva que tienen los castillos y paisajes pintados en el siglo XVI y no sólo se propusieron corregirlos en sus obras, sino que dieron normas para pintar correctamente lo que veían o creían ver en la Naturaleza. Durero, especialmente, publicó una *Instituciones geométricas* enderezadas a aplicar la Geometría a la representación del cuerpo humano; pero fue Commandino quien franqueó la etapa decisiva, de tanta trascendencia para la pintura del Renacimiento.

Commandino murió en 1565 y Maurolico diez años después. El primero pasó más inadvertido que el segundo, cuya fama llegó hasta Carlos I de España. Cuando el primer Austria que pisó el suelo español estuvo en Mesina con motivo de sus desavenencias con Barbarroja, mandó llamar a Maurolico para tener una conversación con él. A pesar de todos nuestros esfuerzos no hemos conseguido averiguar cómo se desarrolló el diálogo entre el matemático y el hijo de Juana la Loca, y en verdad que lo lamentamos, porque debió de ser sabroso. Seguramente que la soberbia del rey de España y emperador de Alemania, su último acto de soberbia fue encerrarse en Yuste para sincronizar relojes, dejaría atónito al traductor de Euclides.

No terminaremos estas breves notas sin indicar que Maurolico fue el iniciador del llamado método de inducción completa que Bernoulli perfeccionó en el siglo siguiente. Este método se funda en el hecho de que todo número natural se puede considerar como suma de unidades, ya que partiendo del cero se forman todos los números naturales por adiciones sucesivas de la unidad, de donde resulta que, comprobada una propiedad para el valor 1 y, si supuesta verdadera para un cierto valor, demostramos que lo es para el siguiente, la tendremos demostrada para todos los valores.

Índice Cronológico de la Matemática (Parte XXX)

LA CRONOLOGÍA ENTRE 1940 DC Y 1950 DC

1940: *Baer* introduce el concepto de módulo injectivo, entonces inicia el estudio de grupos de acción en geometría.

1940: *Aleksandrov* introduce las sucesiones exactas.

1941: *Linnik* introduce el gran método de la criba en la teoría de números.

1941: *Abraham Albert* inicia un trabajo sobre álgebras no-asociativas.

1942: *Steenrod* publica un paper en el cual presenta por primera vez los *Cuadrados de Steenrod*.

1942: *Eilenberg* y *Mac Lane* publican un paper en el cual presentan por primera vez, los términos "Hom" y "Ext".

1943: *Marshall Hall* publica sobre planos proyectivos.

1943: *Naimark* demuestra el "teorema de Gelfand-Naimark" sobre álgebras auto-asociativas de operadores en el espacio de Hilbert.

1944: *Von Neumann* y *Morgenstern* publican *Theory of Games and Economic Behaviour* (Teoría de los juegos y conducta económica). La teoría de los juegos es utilizada en estudios de economía.

1944: *Artin* estudia los anillos de mínimas condiciones, actualmente llamados *anillos artinianos.*

1945: *Eilenberg* y *Mac Lane* presentan los términos “categoría” y “transformación natural”.

1946: *Weil* publica *Foundations of Algebraic Geometry* (Bases de la geometría algebraica).

1947: *George Dantzig* presenta el Método Simplex de Optimización.

1948: *Norbert Wiener* publica *Cybernetics: or, Control and Communication in the Animal and the Machine* (Cibernética: o, Control de la Comunicación entre el Animal y la Máquina). El término “cibernética” se le debe a Wiener. El libro es un trabajo detallado sobre la teoría de control de la información, particularmente aplicado a los computadores.

1948: *Shannon* inventa la teoría de la información y los métodos matemáticos aplicados al estudio de los errores en la información transmitida. Esto llega a ser de vital importancia en la ciencia de la computación y de las comunicaciones.

1948: *Schwartz* publica *Généralisation de la notion de fonction, de dérivation, de transformation de Fourier et applications mathématiques et physiques (La generalización de la noción de la función, de derivación, de transformación de Fourier y las aplicaciones matemáticas y físicas)* la cual viene a ser su primera publicación importante sobre la teoría de las distribuciones.

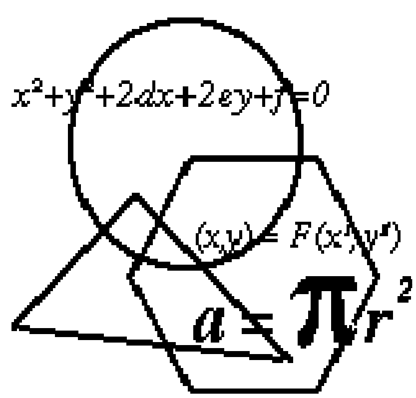
1949: *Mauchly* y *John Eckert* construyen el the Binary Automatic Computer – Computador Automático Binario (BINAC). Uno de los importantes adelantos de esta máquina es que la data o información, se guarda en una cinta magnetofónica en lugar de tarjetas perforadas.

1949: *Selberg* y *Erdös* encuentran una prueba elemental sobre el teorema de números primos que hace inútil la teoría de la función compleja.

1950: *Carnap* publica *Logical Foundations of Probability* (Fundamentos Lógicos de la probabilidad).

1950: *Hamming* publica un paper fundamental sobre códigos de errores-detectados y errores-corregidos.

1950: *Hodge* propone la “conjetura de Hodge” en variedades algebraicas descriptivas.



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 Sustituciones.-

Sustituciones Algebraicas o por Racionalización.-

Este procedimiento de integración consiste en convertir una integral dada en otra inmediata, transformando funciones irracionales en otras racionales.

Si el integrando es una fracción que presenta en el denominador una suma o diferencia de radicales de igual índice pero con radicandos diferentes, se utiliza el conocido método de racionalización de fracciones.

Si aparece un solo término irracional, se procede a utilizar las sustituciones algebraicas cuyo procedimiento se describe a continuación.

Descripción de la técnica.-

Se basa en la realización del siguiente ***cambio básico***: $\sqrt[n]{f(x)} = u.$ También se puede hacer la siguiente sustitución: $\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{u^m}, \quad siendo \quad m = k \cdot n \quad \wedge \quad k \in Z^+.$

Los pasos a seguir al utilizar esta estrategia son los siguientes:

a) Se plantea el cambio $\sqrt[n]{f(x)} = u$ ó $\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{u^m}$.

b) Se expresa dx en base a "u" y a "du".

c) Se construye el integrando en función de la nueva variable u.

d) Después de integrar, se devuelve el cambio.

Veamos ahora algunos ejemplos que ilustren la aplicación de esta técnica.

Ejemplos.-

1. - Determinar $\int \frac{dx}{\sqrt{x+2}-\sqrt{x}}$.

Solución:

Resolviendo la integral. Al presentarse en el denominador una diferencia de radicales, procedemos en primer lugar a racionalizar dicho denominador:

$$I = \int \frac{dx}{\sqrt{x+2}-\sqrt{x}} = \underbrace{\int \frac{\left(\sqrt{x+2}+\sqrt{x}\right)dx}{\left(\sqrt{x+2}-\sqrt{x}\right)\left(\sqrt{x+2}+\sqrt{x}\right)}}_{(Se\ racionaliza\ el\ denominador)} = \int \frac{\left(\sqrt{x+2}+\sqrt{x}\right)dx}{x+2-x} = \int \frac{\left(\sqrt{x+2}+\sqrt{x}\right)dx}{2} = \frac{1}{2}\int\left(\sqrt{x+2}+\sqrt{x}\right)dx = \underbrace{\frac{1}{2}\int\sqrt{x+2}\,dx}_{(I_1)} + \frac{1}{2}\int\sqrt{x}\,dx = (*)$$

Sustitución para I_1: $u = x+2 \quad \Rightarrow \quad du = dx$

Volviendo a la integral:

$$(*) = \frac{1}{2}\int\sqrt{u}\cdot du + \frac{1}{2}\int\sqrt{v}\cdot dv = \frac{1}{2}\int u^{\frac{1}{2}}\cdot du + \frac{1}{2}\int x^{\frac{1}{2}}\cdot dx = \frac{1}{2}\cdot\frac{u^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + \frac{1}{2}\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + C = \frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}u^{\frac{3}{2}} + \frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C =$$

$$= \frac{1}{3}\sqrt{u^3} + \frac{1}{3}\sqrt{x^3} + C = \frac{1}{3}\sqrt{(x+2)^3} + \frac{1}{3}\sqrt{x^3} + C = \frac{1}{3}(x+2)\sqrt{x+2} + \frac{1}{3}x\sqrt{x} + C$$

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

2.- Compruebe: $\int \frac{e^{2x}dx}{\sqrt{e^x+1}} = \frac{2}{3}\sqrt{e^x+1}\cdot\left(e^x-2\right)+C\cdot$

Comprobación:

Resolviendo la integral. La raíz en el denominador se sustituye por una nueva variable.

Sustitución:

$$u=\sqrt{e^x+1}$$

$$u^2=e^x+1 \quad\Rightarrow\quad e^x=u^2-1$$

$$\Downarrow$$

$$2udu=e^x dx$$

Luego, se hacen arreglos pertinentes en el integrando que permitan aplicar el cambio.

$$I=\int\frac{e^x\cdot e^x dx}{\sqrt{e^x+1}}=\int\frac{\left(u^2-1\right)\cdot 2udu}{u}=2\int\left(u^2-1\right)du=2\int u^2du-2\int du=\frac{2}{3}u^3-2u+C=\frac{2}{3}\sqrt{\left(e^x+1\right)^3}-2\sqrt{e^x+1}+C=$$

$$=\frac{2}{3}\left(e^x+1\right)\sqrt{e^x+1}-2\sqrt{e^x+1}+C=2\sqrt{e^x+1}\cdot\left(\frac{e^x+1}{3}-1\right)+C=\frac{2}{3}\sqrt{e^x+1}\cdot\left(e^x-2\right)+C$$

L. Q. Q. C.

3.- Obtener $\int\frac{\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}+1}dx.$

Solución:

Resolviendo la integral. Hay dos raíces de diferentes índices, 2 y 3. Para sustituirlas por una nueva variable, se obtiene el mínimo común índice de ambas y así seleccionar el cambio adecuado: m. c. i. (2,3)=6

Luego, sustitución a realizar en I es:

$$u^6=x \quad\Rightarrow\quad 6u^5du=dx$$

$$\Downarrow$$

$$u=\sqrt[6]{x} \quad\Rightarrow\quad u=x^{\frac{1}{6}}$$

Luego:

$$I=\int\frac{\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}+1}dx=\int\frac{\sqrt{u^6}}{\sqrt[3]{u^6}+1}\cdot(6u^5du)=6\int\frac{u^{\frac{6}{2}}\cdot u^5}{u^{\frac{6}{3}}+1}du=6\int\frac{u^3\cdot u^5}{u^2+1}du=6\int\frac{u^8}{u^2+1}du=$$

$$=6\int(u^6-u^4+u^2-1+\frac{1}{u^2+1})du=6\int u^6du-6\int u^4du+6\int u^2du-6\int du+6\int\frac{du}{u^2+1}=$$

(Se realizó la división entre polinomios)

$$=\frac{6}{7}u^7-\frac{6}{5}u^5+\frac{6}{3}u^3-6u+6ArcTgu+C=\frac{6}{7}(x^{\frac{1}{6}})^7-\frac{6}{5}(x^{\frac{1}{6}})^5+2(x^{\frac{1}{6}})^3-6x^{\frac{1}{6}}+6ArcTgx^{\frac{1}{6}}+C=$$

$$=\frac{6}{7}x^{\frac{7}{6}}-\frac{6}{5}x^{\frac{5}{6}}+2x^{\frac{3}{6}}-6\sqrt[6]{x}+6ArcTg\sqrt[6]{x}+C=\frac{6}{7}\sqrt[6]{x^7}-\frac{6}{5}\sqrt[6]{x^5}+2x^{\frac{1}{2}}-6\sqrt[6]{x}+6ArcTg\sqrt[6]{x}+C=$$

$$=\frac{6}{7}\sqrt[6]{x^7}-\frac{6}{5}\sqrt[6]{x^5}+2\sqrt{x}-6\sqrt[6]{x}+6ArcTg\sqrt[6]{x}+C$$

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

EL PENSAMIENTO COMPLEJO EN MATEMÁTICA (Parte IV)

Por: ***Rafael Ascanio H.***
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - FACE – UC

Como tema a discutir dentro de lo que denominamos pensamiento complejo en matemática, se puede considerar cómo desde la complejidad se explicarían los fundamentos epistemológicos de la matemática. No es tan sencillo ni se tiene suficiente espacio en este escrito para hacerlo. Solo se puede hacer alusión a detalles pequeños como el siguiente.

La matemática como ciencia, filosóficamente se desarrolla en base a los fundamentos defendidos por tres escuelas claramente definidas en la actualidad.

El Logicismo: Los defensores de esta corriente mantienen que toda la Matemática es reducible a la Lógica. La Matemática es una rama de la Lógica, por lo que todo concepto matemático debe ser formulado en términos de conceptos lógicos y todo Teorema Matemático debe ser desarrollado como teorema lógico. Los máximos representantes de esta corriente son: Bertrand Russell (1872-1970) y Alfred North Whitehead (1861-1947), con su obra conjunta *"Principia Matematica"*.

El Formalismo: Esta corriente tiene su máximo representante en David Hilbert (1862-1943). Se basa en estudiar relaciones entre símbolos sin importar a quiénes representan esos símbolos; es decir la Matemática es una colección de sistemas formales: variado juego de signos y símbolos sin contenido empírico alguno.

El Intuicionismo: Corriente cuyo más significativo representante es L. E. J. Brouwer (1881-1966). Para los intuicionistas, la verdad o falsedad de una entidad matemática debe ser construida y se construye en la mente. Rechazan la tradicional Ley Lógica del Tercero Excluido porque puede haber proposiciones sensatas (construidas paso a paso) pero que no sean ni verdaderas ni falsas. Las pruebas o líneas de inferencias deben ser *construidas* de manera directa: no basta mostrar que algo es contradictorio para aceptar que su negación sea necesariamente verdadera.

¿Cómo presentar las posiciones de estas tres escuelas? Veamos el siguiente ejemplo:

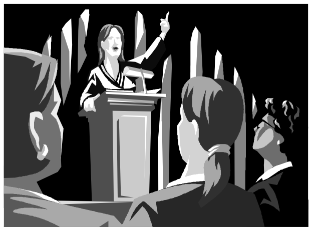
"Doña Bárbara es una mujer". Para quienes hemos leído "Doña Bárbara", esta proposición es cierta. Lo aceptan también los logicistas, los formalistas y hasta los intuicionistas porque el gran escritor venezolano Rómulo Gallegos se encargó de aportar en su novela suficientes datos que permiten concluir que Doña Bárbara, verdaderamente, representa a una mujer.

Pero veamos este otro ejemplo: *"Doña Bárbara tiene un número impar de lunares en el cuerpo o no lo tiene"*. Para los logicistas y los formalistas esta proposición es verdadera porque al estar compuesta por dos proposiciones opuestas entre sí, sin objeciones una es cierta y la otra es falsa, situaciones únicas a suceder según la Ley del Tercero Excluido. Para los intuicionistas, como proposición esta no es ni verdadera ni falsa a pesar de estar sensatamente construida.

Aunque ésto da a entender que los intuicionistas aceptan una tercera opción, la Lógica Intuicionista no es trivalente (en cuanto a la certeza de cada proposición) sino que partiendo de la negación de la negación de una proposición esto no conduce a determinar que la proposición es verdadera. En el caso de "Los lunares de Doña Bárbara" si se acepta que es verdadera, tal condición no hace que la proposición nos informe nada sobre el número de lunares que tiene Doña Bárbara, y en consecuencia no permite decidir sobre el punto.

R. A. H.

XLVII PROMOCIÓN
LICENCIADOS EN EDUCACIÓN
MENCIÓN MATEMÁTICA



¡Última Clase!

El día 27 de Noviembre próximo pasado, a las 4:00 PM, los integrantes de la Cuadragésima Séptima Promoción de Licenciados en Educación – Mención Matemática, realizaron su Última Clase, en el Antiguo Auditorio de la FACE.

Ese mismo día, en la iglesia de la capellanía de nuestra universidad, al frente del Anfiteatro, a las 9:00 AM se realizó la misa de Acción de Gracias.

El Profesor Rafael Ascanio H., Jefe de la Cátedra de Cálculo del Departamento de Matemática y Coordinador de Publicación de HOMOTECIA, tuvo el honor de apadrinarlos.

Esta Última Clase fue realizada por las profesoras Ivel Páez, Jefe de la Cátedra de Diseño e Investigación del Departamento de Matemática y Física, y Zoraida Villegas, adscrita a dicha cátedra.

Hubo también palabras de los profesores Domingo Urbáez, Homny Rosario y del profesor Rafael Ascanio, quien en su condición de Padrino de Promoción, tuvo a bien dirigir unas emotivas palabras a los graduandos.

Carlos Humberto Sánchez y Karina Rodríguez, en representación de los graduandos tuvieron palabras de agradecimiento para con los presentes.

Asistieron también a este acto, además de los antes citados, los profesores María del Carmen Padrón, Jesús Morales, Luís Díaz Bayona, Alcides Mendoza y Antonio Díaz.

Los graduandos Marisol Carrillo y Ana Alenza hicieron entrega al profesor Rafael Ascanio de un reconocimiento mediante una placa.

Al final de esta Última Clase, se realizó un brindis entre los graduandos, profesores, familiares y amigos, el cual fue dirigido con emotivas palabras por el profesor Rafael Ascanio.

La presentación de un grupo de mariachis fue el toque final para terminar con alegría la jornada.

Esta XLVII Promoción está integrada por:

ACOSTA YENILDA, AGUILAR GRECIA, ALENZA ANA, CARDENAS GERALDIN, CARRILLO MARISOL, CASTILLO KARLEM, CASTILLO LISBETH, CHAN DIANA, DÍAZ ANA, ESAA FREDDY, ESPINOZA CARLOS, FAJARDO ADRIANA, FERRER MAITÉ, GARCÍA DEIVIS, GARCÍA KARINA, GUTIÉRREZ DIOSELYS, GUTIÉRREZ MILÁNYELA, HENRÍQUEZ LIUMAR, HERRERA LISEDI, HERRERA MARÍA ÁNGEL, LEÓN NINA, LORETO JOSÉ, LOZADA ERIKA, LOZADA ROY, MARTÍNEZ FERNANDO, MARTÍNEZ LUZ, MÉNDEZ VANESSA, MIZEL LINNILA, OSTO ANA, OVIEDO YVANIA, PERALTA FREDDY, PÉREZ DARWIN, PINEDA DANIEL, QUINTERO JESÚS, REQUENA TANIA, RODRÍGUEZ ANYER, RODRÍGUEZ KARINA, SÁNCHEZ CARLOS, SÁNCHEZ LUISANA, SÁNCHEZ YUDITH, SANDOVAL IRAIMA, SERRANO JOHANA, SEVILLA BETHY, TEJEDA KALISMAR, TIAMO ALAY, TORRADO ANTHONY, TOVAR HÉCTOR, VALENCIA LEYDI, VARGAS ANA MARÍA y ZERPA YULIBETH.

¡Acto de Grado!

El Acto de Grado de la Cuadragésima Séptima (XLVII) Promoción de Licenciados en Educación – Mención Matemática, se realizó el día jueves 30 de noviembre pasado, en el Teatro de la Universidad de Carabobo "Dr. Alfredo Celis Pérez", a las 11:00 AM.

Desde la Coordinación de Publicación de HOMOTECIA les deseamos a todos, éxito en su profesión.

FACE, Facultad de vanguardia:

FACE campeón de IX Juegos Interfacultades de la UC

La Facultad de Ciencias de la Educación superó a las otras facultades en 14 de las 15 disciplinas disputadas en los recientemente finalizados IX Juegos Deportivos Interfacultades de la Universidad de Carabobo, lo que le permite titularse campeón.

Los docentes en formación salieron airosos en las competencias de ajedrez, baloncesto, atletismo, karate, judo, lucha, taekwondo, natación, fútbol, fútbol sala, softbol, voleibol de cancha, tenis de mesa y tenis de campo, faltándole solo el triunfo en voleibol de arena.

Estas jornadas deportivas se realizaron durante catorce días donde además de la participación de los campeones, Ciencias de la Educación, también estuvieron presentes las facultades de Ingeniería, Ciencias Económicas y Sociales, Odontología, Ciencias Jurídicas y Políticas, Ciencias de la Salud, Ciencias y Tecnología, y la extensión de La Morita - Aragua, con la presentación de un total de 2.075 deportistas.

Ciencias de la Educación alcanzó 684 puntos, Ingeniería 370, Ciencias Económicas y Sociales 342, Odontología 240, La Morita - Aragua 208, Ciencias Jurídicas y Políticas 163, Ciencias de la Salud 126 y cerró Ciencias y Tecnología con 111.

En esta oportunidad, Ciencias de la Educación contó con una brillante participación de los estudiantes cursantes de la Mención Educación Física, Recreación y Deportes quienes demostraron que en esa mención se está haciendo un buen trabajo académico, tanto en la teoría como en la práctica.

¡Felicitaciones, Campeones!

FUERZAS QUE RETARDAN EL MOVIMIENTO DE AVANCE DEL HOMBRE

Por: Lic. Adrián Olivo

El hombre a medida que pasa el tiempo avanza muy poco en su desarrollo de emancipación mental la fuerza que retarda el movimiento de avance del hombre es parcialmente friccional y parcialmente negativa. Para ilustrar esta diferencia puedo nombrar, por ejemplo, ignorancia, estupidez, imbecilidad, envidia, egoísmo e intriga como algunas de las puramente fricciónales fuerzas, o resistencias desprovistas de alguna tendencia direccional. Por otra parte, visionismo, demencia, tendencias autodestructivas, fanatismo religioso, y por el estilo, son todas fuerzas de un carácter negativo, actuando en direcciones definidas. Para reducir o enteramente superar estas fuerzas retardantes, se deben emplear métodos radicalmente diferentes. Uno sabe, por ejemplo, lo que un fanático puede hacer, y uno puede tomar medidas preventivas, puede instruir, convencer, y, posiblemente dirigirlo, convertir su vicio en virtud; pero uno no sabe, y nunca podrá saber, lo que un bruto o un imbécil pueden hacer, y uno debe tratar con ello como con una masa, inerte, sin mente, suelta por los locos elementos.

Una fuerza negativa siempre implica alguna calidad, sin embargo mal dirigida, la cual es posible convertir en buena ventaja; pero una fuerza sin dirección, friccional, involucra pérdida inevitablemente. Evidentemente, entonces, la primera y general respuesta a la anterior pregunta es: convertir toda fuerza negativa a la dirección correcta y reducir toda fuerza friccional.

No puede haber duda de que, de todas las fuerzas fricciónales, la que más retarda el movimiento humano es la ignorancia. No sin razón dijo ese hombre de conocimiento, Buda: "La ignorancia es el más grande mal del mundo". La fricción que resulta de la ignorancia, y la cual se incrementa grandemente por los numerosos lenguajes y nacionalidades, puede ser reducida únicamente esparciendo el conocimiento y la unificación de los elementos heterogéneos de la humanidad. Ningún esfuerzo puede ser mejor encaminado. Pero como sea que la ignorancia haya retardado el movimiento de avance del hombre en tiempos pasados, es cierto que, en estos días, las fuerzas negativas han obtenido más importancia.

La ley y el orden absolutamente requieren el mantenimiento de una fuerza organizada. No puede existir una comunidad y prosperar sin disciplina rígida. Cada país debe ser capaz de defenderse a sí mismo, en caso de ser necesario. Las condiciones de hoy no son el resultado de ayer, y un cambio radical no puede efectuarse mañana. Si las naciones se desarmaran al mismo tiempo, es más que probable que un estado de cosas peor que la guerra misma seguiría.

La paz universal es un sueño hermoso, pero no realizable al mismo tiempo. Hemos visto recientemente que aún el noble esfuerzo del hombre envestido con el más grande poder ha sido virtualmente sin efecto. No es de sorprenderse, que el establecimiento de la paz universal sea, por el momento, una imposibilidad física. La guerra es una fuerza negativa, y no puede ser convertida en positiva dirección sin pasar a través de interminables fases. **Es el mismo problema que hacer que una rueda, girando en un sentido, gire en el sentido opuesto sin reducir la velocidad, deteniéndose, y acelerando nuevamente en el otro sentido.**

El hombre avanzará a medida que avance su emancipación mental por medio de la educación humanizadora, para que así cambie su enajenación de la realidad humana de una dirección negativa hacia una positiva.

A. O.

SEMBRANDO HISTORIA

La comunidad universitaria y especialmente la de la FACE, fue impactada el pasado 12 de noviembre al enterarse del fallecimiento de nuestra Guadalupe.

Además del dolor que causaba esta desaparición física, sorprendía que le ocurriera a una mujer toda energía, toda fuerza.

Consideramos que el homenaje que le rindieron tanto las autoridades así como toda la comunidad universitaria el día lunes 13, fue justo y merecido para quien *sembró historia*.

Como señaló en dicho acto la también querida profesora Haydeé Páez, no sólo quedará en el recuerdo su impactante personalidad sino el de su labor: autora de una significativa producción literaria sobre valores lo que la condujo a ser parte activa en la concreción de la Cátedra Rectoral Educación en Valores, donde también logró editar la revista de la misma, ubicándola desde sus inicios, dentro de los catálogos internacionales, lo que obviamente ha sido una gran proyección para la Universidad de Carabobo.

Hasta su muerte, fue directora y responsable de la publicación de la revista Ciencias de la Educación, la que mantuvo con una periodicidad y con la calidad requerida por la comunidad científica intelectual venezolana, llevándola a ser reconocida por el FONACIT (Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigación), y en países como Suecia, Holanda, Estados Unidos, Francia, lo que habla, por sí solo, de la calidad del trabajo realizado.

Guadalupe trabajó en el diseño y creación de la mención Educación Integral, además de ser parte importante del equipo que logró concretar la instauración de la Maestría de Desarrollo Curricular y el Doctorado en Educación.

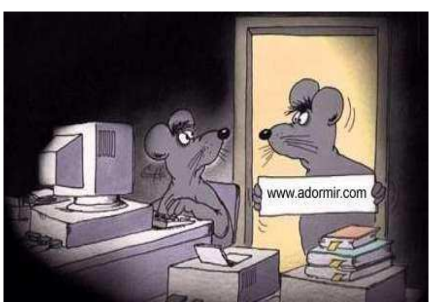
Actualmente, también formaba parte de la comisión coordinadora del Doctorado de Educación de la FACE.

Docente de muchos años en diferentes niveles de educación, su huella está marcada en varias generaciones de estudiantes. Una huella positiva, un punto de apoyo moral, ético, marcado por la honestidad y responsabilidad.

"Guada", no te olvidaremos. Te vamos a querer por siempre.

Humor en la red

"Deseo que mi esposo me ponga mas atención. ¿Tiene algún perfume que huela a computadora?"



AMENIDADES

1.¿Dónde queda la "Casa Rosada"? **Queda en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.**

CASA ROSADA. BUENOS AIRES. ARGENTINA

2.¿Dónde nació el rey Juan Carlos I de España? **Juan Carlos I nació en Roma.**

3.¿Cuál es la ciudad de los contrastes? **Nueva York.**

4.¿Contra qué chocó la nave soviética "Luna II" en 1959? **Contra la Luna.**

5.¿Con qué otro nombre se le conoce al Estrecho de Gibraltar (brazo de mar entre España y Marruecos que une el Atlántico con el Mediterráneo)? **Columnas de Hércules.**

Estrecho de Gibraltar (Foto Digitalizada)

6.¿Quién fue el último premio Nóbel de arquitectura? **El premio Nóbel de arquitectura no existe.**

7.¿Qué raza de perro tiene la lengua azul? **La raza chow-chow.**

EJEMPLAR DE PERRO CHOW-CHOW

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:

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

Y ahora……

¡¡¡Séptimo Reto!!!

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

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

JOHN PLAYFAIR
(1748-1819)

John Playfair nació el 10 de marzo de 1748 en Benvie, Escocia. Su padre fue James Playfair, ministro (religioso) de Benvie, quien lo educó en la casa hasta la edad de catorce años, cuando ingresó a la Universidad Saint Andrews con el propósito de estudiar teología. Su aprendizaje iba a tal velocidad, que su profesor de filosofía natural, Wilkie lo escogió para que continuara sus clases.

En 1765, se graduó con una maestría. En 1769, terminó sus estudios en teología y se trasladó en 1773 a Edimburgo, en donde siguió su vocación de ministro y fue autorizado a predicar en 1770. Después de la muerte de su padre, lo eligieron como el ministro de la Parroquia de Liff, y se mudó allí para supervisar la educación de sus hermanos y hermanas.

En 1779, se publicó su primer estudio presentado a la Sociedad Real de Londres. En 1783, en Edimburgo, participó en el establecimiento de la Sociedad Real y fue uno de los primeros miembros de ella. En 1785, fue elegido como profesor de la Universidad de Edimburgo y desempeñó este puesto durante veinte años.

En 1793, su hermano murió repentinamente y un año después adoptó a su sobrino William Henri Playfair de seis años de edad.

Murió el 20 de julio de 1819 en Burntisland, Fife, Escocia.

MARIUS SOPHUS LIE
(1842-1899)

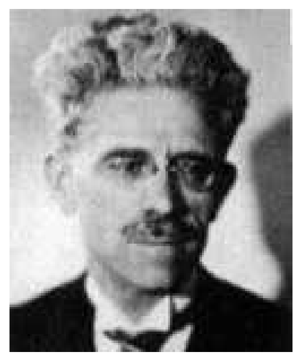
Sophus Lie nació el 17 de diciembre de 1842 en Nordfjordeide, Noruega. Su padre, Johann Herman Lie fue un ministro luterano. Asistió a la Escuela Moss, luego en 1857, entró a la Escuela Privada Latina Nissen y finalmente se graduó en la Universidad de Christiania en 1865. Aún no mostraba algún interés en las matemáticas a pesar de haber tenido profesores de calidad como Sylow, Broch y Bjerknes. Lie estaba confundido acerca de lo que deseaba estudiar.

En 1866, empezó a leer varios trabajos matemáticos en la biblioteca de la universidad que lo hicieron decidirse a estudiar matemáticas. Fue hasta el año 1868 en que Lie se inclinará hacia la geometría, después de leer los estudios de Plücker y Poncelet en esta rama.

En 1869, escribió su primer estudio matemático y lo publicó él mismo, pero éste no fue bien aceptado debido a sus nociones revolucionarias. Durante ese mismo año, el Periódico de Crelle publicó su estudio y con él ganó una beca para viajar y reunirse con los principales matemáticos. Fue a Prusia, visitó Göttingen y después Berlín, donde conoció a Kronecker, Kummer, Weierstrass y Klein. En 1870, Lie y Klein estuvieron juntos una vez más en Paris y conocieron a Darboux, Chasles y Jordan. La situación política entre Francia y Prusia se deterioraba, Lie partió a Fontainebleau pero fue arrestado al considerarlo un espía alemán. Darboux intervino y Lie fue liberado.

En 1872, la Universidad de Christiania le ofreció un puesto que lo convirtió en un reconocido matemático. En 1874, se casó con Anna Birch y tuvieron tres hijos.

Murió el 18 de febrero de 1899 de anemia en Christiania, Noruega.



MAURICE RENÉ FRÉCHET
(1878-1973)

Maurice René Fréchet nació el 2 de septiembre de 1878 en Maligny, Yonne, Bourgogne, Francia. Fue un estudiante de Hadamard, y bajo su tutela escribió una disertación en 1906 en donde introdujo el concepto de espacio métrico y formuló la noción abstracta de tamaño reducido.

La mayor parte de su vida la dedicó a la enseñanza. Fue profesor de mecánica en la Universidad de Poitiers de 1910 a 1919 y profesor de cálculo en la Universidad de Strasbourg de 1920 a 1927. Después de esto sostuvo varias posiciones matemáticas en la Universidad de París de 1928 a 1948; su papel ahí fue de impartir clases de cálculo diferencial, cálculo integral y cálculo de probabilidades.

Murió el 4 de junio de 1973 en París, Francia.